

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta

Katedra pedagogiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Spánek a popis příčin nižší spánkové kvality v adolescenci

Sleep and a description of the causes of lower sleep quality in adolescence

Patrik Jelínek

Vedoucí práce: PhDr. Alena Thorovská  
Studijní program: Specializace v pedagogice  
Studijní obor: B M-Vz

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Spánek a popis příčin nižší spánkové kvality v adolescenci potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 17.4.2021.

V návaznosti na pomoc při vytváření bakalářské práce děkuji za rady a ochotnou pomoc vedoucí práce PhDr. Aleně Thorovské a neméně i českému řešitelskému týmu studie HBSC za poskytnutí dat z šetření HBSC Lockdown 2020. Studie HBSC Lockdown 2020 je realizována na Univerzitě Palackého v Olomouci a sběr dat byl financován Grantovou agenturou České republiky (projekt č. 20-25019S).

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce řeší spánek a kvalitu spánku v období adolescence. Jejím cílem bylo popsat příčiny nekvalitního spánku v adolescenci jako období 10-20 let věku a porovnat statistická data o spánku českých žáků 5., 7. a 9. ročníků základních škol a příslušného ekvivalentu víceletých gymnáziích. Vyhodnocení druhého cíle proběhlo na základě předzpracovaných dat mezinárodních šetření studie HBSC a samostatně zpracovávaných dat českého národního šetření HBSC Lockdown 2020, reflektující přechod žáků na distanční výuku. Mezi hlavní příčiny snížené kvality spánku adolescentů byl zařazen: nadměrný a dlouhodobý stres, brzká ranní výuka, neoptimální složení a načasování stravování a přílišný kontakt s moderní elektronikou s produkcí světla před zahájením spánku. Srovnání výzkumů studie HBSC ukázalo zlepšení kvality žakovského spánku s přechodem na distanční výuku. Specifické rozdíly byly vůči předešlým mezinárodním šetřením studie HBSC nalezeny v prodloužení průměrného spánku ( $\approx 1\text{h } 17\text{ min}$ ); lepší organizaci časů usínání a probouzení ve smyslu jejich vzájemné synchronizace ve školní a neškolní dny; a snížení podílu žáků hlásících problematické usínání (rozdíl cca 2,3 %).

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Spánek, adolescence, žák, HBSC Lockdown 2020

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with sleep and sleep quality during adolescence. Its aim was to describe the causes of poor sleep in adolescence as a life period of 10-20 years of age and to compare statistic data on the sleep of Czech pupils in the 5th, 7th and 9th grades of primary schools and the corresponding equivalent of multi-year grammar schools. The evaluation of the second goal was based on pre-processed data from the international survey of the HBSC study and additionally processed data from the Czech national survey HBSC Lockdown 2020, reflecting the transition to distance learning. Excessive and long-term stress, early morning classes, suboptimal composition and timing of meals and excessive contact with light producing electronics before sleep onset were included among the main causes of reduced sleep quality in adolescence. Comparing the results of HBSC studies showed improvements in student sleep with the transition to distance learning. Specific differences from previous international HBSC studies were found in the prolongation of mean sleep ( $\approx 1\text{h } 17\text{ min}$ ); better organization of sleep and wake time in terms of mutual synchronization of said times on school and non-school days; and in reduction of pupils reporting problematic sleep onset (a difference of about 2.3 %).

## **KEYWORDS**

Sleep, adolescence, pupil, HBSC Lockdown 2020

# Obsah

Úvod.....	9
1 Biologické rytmy.....	11
1.1 Dělení biorytmů .....	11
1.2 Ovlivnění cirkadiánních biorytmů vnitřními činiteli .....	14
1.3 Řízení cirkadiánních biorytmů.....	14
2 Bdělost.....	17
3 Spánek .....	19
3.1 Obecné informace .....	19
3.2 Struktura spánkového cyklu.....	20
3.3 Hodnocení a měření spánku.....	21
3.3.1 Polysomnografické vyšetření.....	21
3.3.2 Elektroencefalografie.....	23
3.3.3 Dotazníková šetření .....	26
3.4 Kvalita spánku .....	29
3.5 Kvantita spánku .....	30
3.5.1 Délka spánkového cyklu.....	33
3.5.2 Důsledky dlouhodobého nedostatku spánku.....	34
3.6 Spánková stádia .....	36
3.6.1 N-1 .....	36
3.6.2 N-2 .....	37
3.6.3 N-3 .....	38
3.6.4 REM.....	39
3.6.5 Shrnutí spánkového cyklu.....	41
3.7 Regulace spánku .....	41
3.7.1 Cirkadiánní proces řízení spánku.....	42

3.7.2	Homeostatický proces řízení spánku .....	45
4	Spánkové poruchy .....	47
4.1	Nespavost .....	48
4.2	Hypersomnie .....	50
4.3	Syndrom neklidných nohou a periodické pohyby končetin.....	51
4.4	Syndrom spánkové apnoe .....	51
4.5	Náměsíčnost.....	53
4.6	Spánková obrna.....	53
4.7	Noční můry a noční děsy .....	54
4.8	Medikamentózní léčba spánkových poruch .....	55
4.9	Spánková hygiena .....	57
5	Popis spánku adolescentů.....	61
5.1	Strukturální změny spánku a spánkového cyklu.....	62
5.2	Délka spánku.....	63
5.3	Spánek a učení .....	70
5.4	Dopad moderních technologií na kvalitu spánku.....	72
5.5	Strava a spánek .....	74
5.6	Užívání hypnotik.....	77
6	Studie HBSC .....	79
6.1	Metodika sběru dat.....	79
6.2	Garipey et al. (2020) .....	81
6.3	Šetření HBSC 2013/14 a HBSC 2017/18 .....	83
6.4	HBSC Lockdown 2020 .....	86
6.4.1	Výsledky HBSC Lockdown 2020.....	89
6.5	Srovnání výzkumů .....	92
6.5.1	Limitace .....	92
6.5.2	Vlastní srovnání .....	94

6.5.3 Diskuze .....	97
Závěr .....	99
Seznam použitých zdrojů.....	101



## Úvod

Spánek je základní biologickou potřebou organismu. Vedle formálního zařazení cirkadiánních rytmů s denní periodou se spolu s patologiemi spánku stává ústředním tématem vědního oboru somnologie, spíše sekundárním tématem oboru chronobiologie. Vedle pravidelného příjmu potravy, tekutin či nepřetržité dechové činnosti je to právě dostatečné množství kvalitního spánku, která tvoří jednu z potřeb organismu, jejíž dlouhodobé nenaplnění není slučitelné se životem. Tato fundamentální potřeba se vyvíjí celoživotně a přirozeně, a to formou zkracování a změlčování spánku. V rámci své působnosti navíc spánek nezajišťuje pouze nutnou podmínku fungování organismu, nýbrž bezprostředně vstupuje i do spektra kognitivních, emocionálních i sociálních procesů. Je tomu právě z těchto důvodů, proč je jeho omezené množství nebo snížená kvalita považováno za rizikový faktor úpadku celkového zdraví jedince a proč se rovněž stal námětem pro zpracování této práce.

Formální stránka následovného textu naplňuje převážně povahu literární rešerše. Pro její strukturování byla pro přehlednost a srozumitelnost zvolena stupňovitá forma hierarchického uspořádání, a to tzv. „od obecného ke konkrétnímu“. Každá hlavní kapitola proto předjímá znalosti předchozích, načež takto převzaté informace dále rozvádí a uvádí do širšího kontextu.

Práce má celkem tři hlavní cíle. Tím prvním je popsání příčin nekvalitního spánku adolescentů skrze ztotožnění tohoto pojmu s životním obdobím 10-20 let věku. Druhým cílem je popsání spánku českých žáků 5., 7. a 9. ročníků základních škol a ekvivalentu víceletých gymnázií dle výsledků mezinárodních šetření studie HBSC z let 2013/2014; 2017/2018 a české národní studie HBSC Lockdown 2020. A třetím cílem je komparace těchto výzkumných závěrů ve světle změn přechodu českých škol na distanční výuku, jenž nastal za času studie HBSC Lockdown 2020.

V úvodní části textu dochází k definování spánku, včetně vymezení jeho postavení mezi ostatními biorytmy a vztahu ke stavu bdělosti. Blíže se zde popisuje struktura spánkového cyklu, základní metody zkoumání a mechanismy řízení. Dílčím cílem je poskytnout čtenáři ucelený vhled do základních funkcí a strukturování spánku, a to záměrně před přechodem k více zacíleným tématům.

V návazné části se rozebírá mezinárodní klasifikace poruch spánku ICSD-3 včetně vybraných reprezentantů jednotlivých tříd. Dílčím cílem je shrnout takové spánkové poruchy, se kterými se lze setkat ve zvýšené míře, nebo které jsou nějakým způsobem význačné. Sekundárním cílem je okrajově představit vybrané zástupce cest případné prevence a řešení spánkových poruch.

Třetí část je věnována obecnému popisu spánku v adolescenci a určení faktorů, které jej v tomto období ovlivňují negativně. Na jednotlivé faktory je nahlíženo optikou vědeckých studií, u jejichž výběru byl kladen důraz na odpovídající věkové složení výzkumného vzorku a věcnou souvislost s tématem textu. Tomuto přístupu se příležitostně vymykají tematické celky, u nichž bylo záhodno poukázat na vývoj čase, nebo představení terminologicky ustáleného pojmu. Dodatečnou pozornost zasluhuje i poznámka, že dílčím cílem uvedeného popisu není podat výčet údajů o spánku adolescentů ve vztahu ke konkrétní zemi, kontinentu nebo subkultuře, nýbrž popsat problematiku adolescentního spánku v širších souvislostech.

Národně zaměřený pohled na spánek adolescentů, jmenovitě českých adolescentů, nabízí závěrečná část práce. V jejím obsahu je k nalezení vlastní autorovo porovnání vybraných výsledků mezinárodních šetření studie HBSC z přelomu let 2013/2014 a 2017/2018 s odpovídajícími údaji z českého národního šetření HBSC Lockdown 2020. Vedle vzájemného srovnání výsledků výzkumů je v textu postihnuto i vlastní vyhodnocení a schematizace dat z šetření HBSC Lockdown 2020. Tato data byla čistě pro akademické účely zpřístupněna po souhlasu českého řešitelského týmu studie HBSC. Data ze zbylých dvou šetření studie HBSC byla až na výjimky pro nedostupnost převzata z partnerského výzkumu studie HBSC, studie Gariepy et al. (2020).

# 1 Biologické rytmy

Rytmus a cyklické děje představují v živém organismu základní princip jeho fungování. Konkrétní stopy pravidelnosti lze při zkoumání dohledat ve všech orgánových soustavách, stejně jako funkcích, které tělu zajišťují. Děje se tak např. u cyklického stažení a uvolnění srdečního svalu pro rozvod krve; rytmického střídání nádechu a výdechu při dosahování optimální hladiny kyslíku; nebo u peristaltického pohybu střev při posunu tráveniny zažívacím traktem (Machová, 2002).

Nehledě na orgánovou soustavu děje s rysem periodicity tvoří nedílnou součást organismu, a jako takové sehrávají důležitou roli v každý moment jeho existence. Právě tato myšlenka, spolu se zájmem rozšířit pole vědeckého poznání, vedla v 60. letech 20. století k založení chronobiologie – specializované vědní disciplíny zaměřené na studium cyklicky se opakujících dějů v souvislosti s živou hmotou (Machová, 2002). Z důvodu výhradní limitace na živé organismy byly oborem zkoumané děje označeny jako **biologické rytmy**, či zkráceně **biorytmy** (Thirion a Challamel, 2013).

Termín biorytmus u živého organismu popisuje libovolný kvalitativní nebo kvantitativní děj, jenž se u něj vyskytuje opakovaně, a to s předem danou a za relativní stálosti podmínek vnější i vnitřního prostředí i téměř neměnnou pravidelností. Z etymologického hlediska byl výraz biorytmus zaveden po složení dvojice řeckých slov: bios (život) a rhythmos (pravidelný pohyb), jejichž význam dále podtrhuje podstatu opakovaných dějů (Berger, 1995).

## 1.1 Dělení biorytmů

Na základě rysů lze jednotlivé biorytmy sdružovat. Nejjednodušší klasifikace je dána délkou základní periody, tj. dobou mezi počátky dvou sousledných cyklů. Toto rozdělení zachycuje Tabulka č. 1.

## Tabulka č. 1

*Dělení biorytmů dle délky základní periody*

Druh biorytmu	Délka základní periody
Ultradiánní:	méně než 20 h
Cirkadiánní:	cca 1 den
Infradiánní:	více než 28 h
• Cirkaseptánní:	• cca 1 týden ( $7 \pm 3$ dny)
• Lunární:	• cca 1 lunární měsíc ( $\pm 28$ dní)
• Cirkatrigintánní:	• cca 1 kalendářní měsíc ( $30 \pm 5$ dní)
• Cirkanuální:	• cca 1 kalendářní rok ( $12 \pm 2$ měsíce)

Zdroj: HOMOLKA, Pavel. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*, 2010, s. 21.

Příklady ultradiánních biorytmů, které oplývají nejkratší základní periodou a současně největší frekvencí (ultra – nad; dies – den), nalezneme např. u nervové aktivity, srdeční činnosti nebo dechové činnosti. Pro periodu v řádu hodin bývá do této skupiny zařazována i aktivita některých žláz (Berger, 1995).

Výskyt infradiánních biorytmů (infra – méně; dies – den), zvláště pak cirkanuálních, je při zběžném pozorování patrný méně. Specificky s lunárním podtypem se udává hlavně dvojice výlučně ženských biorytmů: menstruační a ovulační cyklus (Homolka, 2010). Se sezónními a cirkanuálními zase spíše onemocnění vázaná na konkrétní roční období či drobné odchylky ve složení krve v průběhu roku (Homolka, 2010). Někteří autoři rovněž spekulují, že výskyt cirkanuálních a sezónních biorytmů může nést spojitost s četností a intenzitou agresivních a depresivních stavů v průběhu roku (Fraňková, 1999; Thirion a Challamel, 2013).

Přestože infradiánní i ultradiánní biorytmy tvoří nezbytnou část života, s přihlédnutím na obsah dalších kapitol je podstatná pouze skupina třetí, tedy **biorytmy cirkadiánní** (circa – okolo; dies – den). Zástupci této kategorie, do níž se řadí i spánek, jsou nejsilněji ovlivněny změnami světelného spektra, způsobenými pravidelným rytmem dne a

noci (Homolka, 2010; Machová, 2002). Podle zvolené denní doby proto u části z nich dochází k dočasnému zintenzivnění, zatímco u jiných nastává paralelní útlum. V uvedeném kontextu je tak světlo chápáno jako tzv. **synchronizátor biologického rytmu**. Tedy jako podnět, na němž biorytmus závisí délkou své základní periody a bez jehož pravidelného působení (tzv. synchronizování) perioda mění svou hodnotu (Homolka, 2010).

Názornou ukázkou pochodů, pro něž je světlo synchronizátorem, nalezneme např. u spánku, rostoucího pocitu bolesti v noci, výkyvů krevního tlaku nebo produkci antidiuretické hormonu v nočních hodinách (Kohlíková, 2004; Machová, 2002). Spolu s tímto vymezením navíc platí, že i řada dalších faktorů plní roli synchronizátorů (cizojazyčně: zeitgebers) (Westcombe a Green, 2012). Na základě rostoucího stupně vlivu na chod biorytmů se vzestupně dělí na jemné, slabé a dominantní, přičemž právě světlo spolu s teplotou otevírá, a současně uzavírá skupinu dominantních (Vácha, 2004). Zbylé dvě skupiny, tedy jemné a slabé synchronizátory, jsou v prvním případě tvořeny vlivy meteorologickými (tlak, vlhkost vzduchu), zatímco v druhém jevy kosmickými (gravitace, magnetické pole) (Homolka, 2010).

Zcela oddělenou skupinou jsou pak exogenní korelátoři společenského (sociálního) typu. Jako názorná ukáзка těchto vlivů se uvádí působnost nočního směnného provozu, cestování nebo trávení volného času způsoby, jež povahou či dobou trvání zasahují do chodu mnoha biorytmů, nejčastěji spánku (Bartůňková, 2006).

Při odlišném náhledu na klasifikaci biorytmů, který nabízí např. Vácha (2004), lze rovněž uvést alternativní způsob členění založený na adaptibilitě a provázanosti biorytmů s činiteli vnějšího prostředí. Tento způsob zachycuje Tabulka č. 2.

## **Tabulka č. 2**

*Dělení biorytmů podle reakce a přizpůsobivosti na vnější prostředí*

---

Endogenní biorytmy bez vnějšího korelátu

---

Endogenní biorytmy s vnějším korelátem

---

Exogenní biorytmy

---

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Vácha (2004, s. 154) autor

Endogenními biorytmy bez vnějšího korelátu je skupina biorytmů, jejichž základní perioda není odvislá od kontaktu s vnějším prostředím. Zásadní roli zde naopak sehrává vnitřní teplota organismu (Homolka, 2010). Provázanost s externími podmínkami je z tohoto důvodu dohledatelná až u endogenních biorytmů s vnějším korelátem, které na přítomnost externích podnětů reagují, byť si stále uchovávají existenční nezávislost na jejich působnosti (Homolka, 2010). Tato vlastnost je podle definice jednoznačně odlišuje od biorytmů exogenních, kde je naopak kontinuální působnost externích faktorů nutnou, a nejen pouze postačující podmínkou existence. Přídavnou vlastností této skupiny je navíc fakt, že oproti skupině jí předcházející u ní nastává adaptace rytmu i po krátké době kontaktu (Homolka, 2010).

## **1.2 Ovlivnění cirkadiánních biorytmů vnitřními činiteli**

Mimo rozmanitého souboru externích synchronizátorů cirkadiánní rytmicity je dále známo, že lidský organismus obsahuje i soubor vnitřních cest cirkadiánní regulace. Těchto interních mechanismů, které se na zachování cirkadiánních biorytmů podílí v odlišné míře, se v organismu nachází široké množství. Současně však platí, že dílčí zástupci se nechají pro schematizaci a zjednodušení rozdělit do systému tří úrovní regulace (Kohlíková, 2004).

Ústřední úlohu nese úroveň nervová, jejíž role sestává z celkového řízení a koordinace všech cyklických dějů. Druhý stupeň řízení probíhá již méně zřejmě. Tvoří jej o něco pomalejší regulace hormonální, jejíž činnost spočívá v interakci produktů endokrinních žláz (hormonů) a cílových tkání. Mezi zvláště významné látky v tomto smyslu patří skupina hormonů hypotalamo-hypofyzárního systému (vazopresin; oxytocin), dřeně nadledvin (adrenalin; noradrenalin) a kůry nadledvin (kortizol) (Bartůňková, 2006). Zmíněnou soustavu vnitřních regulačních cest nakonec uzavírá úroveň buněčná, jež ovlivňuje biorytmy syntézou DNA (Havlíčková, 1999; Kohlíková, 2004).

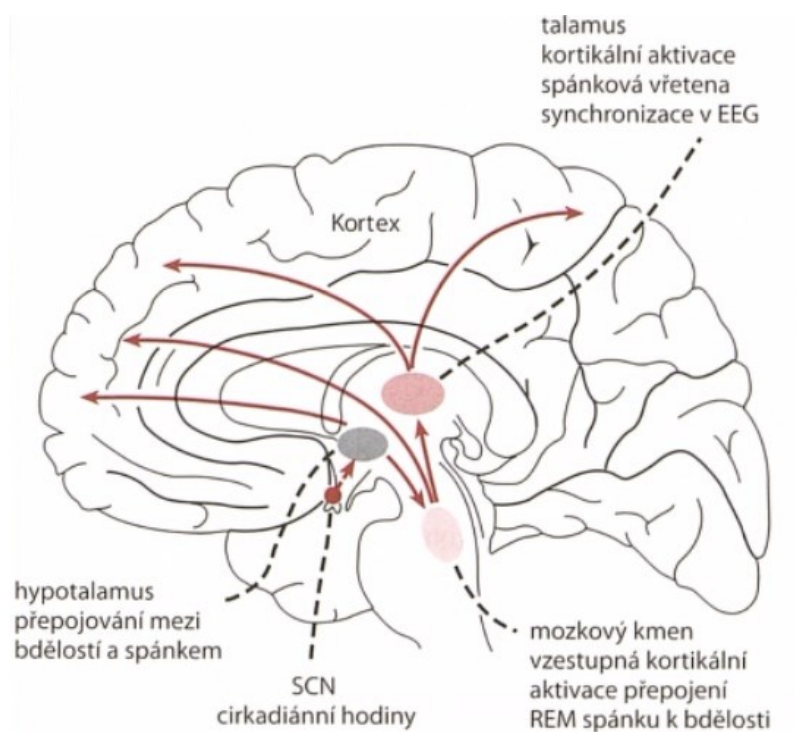
## **1.3 Řízení cirkadiánních biorytmů**

Hlavní centrum řízení a koordinace cirkadiánních biorytmů je k nalezení v přední oblasti hypotalamu v místě zvaném nucleus suprachiasmaticus (SCN), česky **suprachiasmatická jádra** (Surani a Subramanian, 2011). Z anatomického hlediska jde o dvě sousední struktury, jež jsou umístěné těsně nad křížením optických hlavových nervů a

kteřé jsou po jednom tvořeny asi 10 000 neurony. Odtud vzniká i užité značení, a sice jako konjunkce slovních výrazů: supra (nad) a chiasma opticum (křížení optických hlavových nervů) (Surani a Subramanian, 2011).

### Obrázek č. 1

#### Suprachiasmatická jádra



Zdroj: MUMENTHALER, Marco. *Neurologická diferenciální diagnostika*, 2008, s. 92.

Hlavní soubor činností SCN se skládá z příjmu světelných i nesvětelných informací, jejich srovnání s vnitřním stavem organismu a vysílání odpovědi vybraným částem těla formou nervového vzruchu. Prvotní zastávkou odesílaných vzruchů se však často stává už jedna ze sousedních oblastí hypotalamu, neboť odtud mohou SCN volně komunikovat se vzdálenějšími částmi organismu (Surani a Subramanian, 2011).

Průběžné zásobení SCN informacemi o vnějších světelných podmínkách probíhá převážně přes **retinohypotalamickou dráhu** – třídílnou strukturu fotosenzitivních retinálních buněk, příslušného optického nervu a místa křížení optických nervů (Surani a Subramanian, 2011). Segment SCN, do kterého retinohypotalamická dráha vstupuje, označujeme jako core (česky jádro), protilehlou stranu jako shell (česky slupka). Mimo retinálního vstupu končí v jádře například i informace o tělesné aktivitě z mozkového kmene.

Ve slupce zase informace z bazálních oblastí předního mozku, mozkové kůry, hipokampu, mozkového kmene a hypotalamických jader (Rokyta, 2015).

V závislosti na povaze pokynů mohou SCN vyvolávat různé pohybovou aktivitu, subtilní změnu chování nebo regulaci hormonální produkce interakcí s příslušnou žlázou, nejčastěji epifýzou (Berger, 1995). Speciálně s tou je spojení zvlášť důležité, neboť právě epifýza coby endokrinní žláza uložená v mezimozku zodpovídá za produkci **melatoninu** – spánek indukujícího hormonu, jenž bývá pro efekt navozování spánku přezdíván jako spánkový hormon (Machová, 2002).



## 2 Bdělost

Stavem bdělosti, též také vigility, je míněn stav organismu, kdy lze vědomě a pohotově reagovat na podněty jeho okolí (Hovorka, 2003). Za běžných podmínek, tedy nepřítomnosti patologických či jinak nepřirozených stavů, se úroveň reaktivnosti centrální nervové soustavy (CNS) více vytrácí až nástupem spánku. Spánek i bdělost společně řadíme mezi tzv. funkční stavy centrálního nervového systému, případně funkční stavy organismu (Trojan, 2003; Merkunová, 2008).

Ve stavu bdělosti stráví člověk průměrně dvě až tři čtvrtiny svého života. Nenacházeli se mimo uvedené období ve stavu kómatu, je zbylá část tvořena spánkem (Rokyta, 2015). Ze zmíněného vztahu současně vyplývá, že u obou funkčních stavů organismu existují dočasné chvíle vzájemného přechodu jejich vlastností. Jeden z těchto případů zachycuje následovné členění.

### Tabulka č. 3

#### *Rozdělení bdělosti*

---

Nerelaxovaná (aktivní) bdělost

---

Relaxovaná bdělost

---

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Thirion a Challamel (2013, s. 42)

Mezi základní rysy nerelaxované (aktivní) bdělosti patří otevřené pohyblivé oči, rychlé a přesné reflexy a vysoká schopnost komunikace i učení – velice zjednodušeně lze aktivní bdělost přirovnat ke stavu, ve kterém dochází k výkonu práce nebo učení (Nakonečný, 1997).

U relaxované bdělosti v přímém kontrastu nacházíme útlum CNS, jenž postupně sílí a který provází rozvolnění pozornosti, prodloužení reakční doby a zpomalení i omezení počtu pohybových vzorců (Nakonečný, 1997). V důsledku se organismus zklidňuje, oči mají tendenci se klížit a dochází k plynulému a postupnému přechodu do počátečního stádia usínání (Thirion a Challamel, 2013). Aby však nedošlo k omylu, že střídání bdělostí nastává pouze při nástupu spánku, je potřeba dodat, že tento děj taktéž probíhá v dalších částech dne (Stores, 2009). Tyto chvíle jsou pro většinu lidí velice podobné, o čemž nepřímo svědčí i společný čas maximální, resp. minimální pozornosti většinové populace (Machová, 2002).

- **Maximální pozornost:** 08:00 – 12:00; 15:00 – 18:00
- **Minimální pozornost:** 13:00 – 15:00; 02:00 – 03:00

Obě hraniční hodnoty nejsou navíc v časech přítomny samostatně, nýbrž jsou paralelně doplněné o odpovídající vrchol biorytmů mozkové, dechové, srdeční i svalové činnosti (Machová, 2002). Tento stav synchronizované excitace orgánových soustav, resp. zesílení jim příslušících biorytmů, není nikterak náhodný a je neméně důležitý při popisu druhého funkčního stavu organismu: spánku.

## 3 Spánek

### 3.1 Obecné informace

V porovnání s bdělostí, která naplňuje po většinu času specifika aktivního a energeticky náročného stavu, představuje spánek až na výjimky stav výhradně pasivní (Borzová, 2009). Praško et al. (2002, s. 11) jeho podstatu zachycují následovně: „Spánek je stav snížené mentální i pohybové aktivity, který slouží k obnově psychických a fyzických sil a svojí kvalitou citlivě reaguje na fyziologické i patologické změny v organismu.“

Podle této a mnoha ekvivalentních definic využívá organismus pravidelného nočního spánku pro opravu, přestavbu a tvorbu buněk a tkání vlivem příklonu k anabolismu; maximalizaci kognitivních procesů (tzn. vnímání, myšlení, paměť, učení, představivost) a konzervaci energetických rezerv organismu. To vše s dodatkem, že každá zmíněná funkce úzce vychází z působnosti pozitivních i negativních faktorů, nacházejících se jak ve vnějším, tak i vnitřním prostředí organismu. Více o rozsáhlém souboru funkcí, struktuře a patologických změnách spánku pojednává vědní obor somnologie (somnus – spánek) (Prusinski et al., 1993).

Návazně lze doplnit, že spánek vedle Praškem et al. (2002) neurčitě popsaného obnovování sil přispívá více konkrétně k obnově klidových membránových potenciálů neuronů a svalových buněk; odplavování katabolitů za nízké metabolické aktivity a posílení imunitních schopností organismu (Mourek, 2012). Ve stejném duchu lze obsah udávané definice rozšířit také o tvrzení, že v průběhu spánku nastává i vrcholná fáze dělení kožních buněk a krevních elementů (Bartůňková, 2006).

Rokyta (2015) spolu s uvedenými poznatky dále přidává, že mozková činnost není ani ve chvíli nejhlubšího spánku plně potlačena. Tento pohled na věc nabídla už Merkunová (2008), když na základě zkoumaného výzkumu uvedla, že metabolická aktivita mozkové kůry zůstává i ve spánku zachována na úrovni 25-30 % bdělého stavu. Je tomu právě z těchto důvodů, proč i ve spánku dochází k vyhodnocení signálů značících ohrožení (hlasitý zvuk), ohrožení potomků (slabé vzlykání dítěte) nebo naplnění základních biologických potřeb (potřeba na záchod) (Rokyta, 2015; Machová, 2002).

Řídící centra spánku leží pro úplnost v oblastech hypotalamu, mozkového kmene, talamu a Varolova mostu (Merkunová, 2008).

### 3.2 Struktura spánkového cyklu

Podobně jako bdělost i spánek sestává z vícero částí (tzv. spánkových cyklů), jež se dále dělí na spánková stádia, ze kterých se skládají. Těchto stádií, někdy též fází, se vyčleňuje celkem pět, přičemž každému z nich je přisuzována jedna z níže uvedených kategorií.

- **Spánek NREM** (non-Rapid Eye Movement) neboli spánek s absencí rychlých očních pohybů
- **Spánek REM** (Rapid Eye Movement) neboli spánek s výskytem rychlých očních pohybů.

Označení spánek REM je možné ekvivalentně nahradit i méně obvyklými přízvisky: rychlý, aktivovaný, paradoxní, rhombencefalický nebo desynchronizovaný spánek či samostatně stojícími názvy, jako je D-stav nebo D-spánek (Rokyta, 2015; Trojan, 1990). U velmi malých dětí se v řadě případů upřednostňuje označení aktivní spánek (Stores, 2009). NREM spánek je podobně dohledatelný pod označeními: ortodoxní, telencefalický nebo synchronizovaný spánek (Rokyta, 2015; Trojan, 1990).

Z celkového výčtu spánkových fází připadá na REM spánek stádium pouze jedno, na NREM spánek zbylé čtyři. Jejich značení je v původní terminologii založeno na názvu nadřazené kategorie, do které přísluší. Platí proto, že čtveřice stádií NREM spánku nese podle pořadí ve spánkovém cyklu označení NREM1-NREM4, zatímco výhradní představitel REM spánku přejímá název kategorie a nazývá se stádium REM (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Z hlediska posloupnosti spánkového cyklu je jeho zahájení uvozeno stádiem NREM1. Po něm po řadě navazují stádia NREM2-NREM4, načež cyklus uzavírá stádium REM. Pro dvojici spánkových stádií NREM3 a NREM4 se souběžně užívají i souhrnná označení: stádium NREM3,4, delta spánek nebo více frekventovaně: stádium N-3 (Thirion a Challamel, 2013).

Stádium N-3 reprezentuje v oblasti terminologie modernější přístup ke značení spánkových stádií, jenž v roce 2007 představil americký institut The American Academy of Sleep Medicine. Skrze domluvu tamních odborníků došlo k ustálení alternativního přístupu pojmenování, umožňující zredukování a přeznačení stádií NREM spánku na N-1 (NREM1),

N-2 (NREM2) a N-3 (NREM3,4) (Yaremchuk a Wardrop, 2011). Z důvodu vyšší aktuálnosti a snazší textové orientace bude právě tento přístup ke značení přítomen ve zbylém textu.

Vyjma rozdělení založeném na mimovolného pohybu okohybného svalstva se spánek člení i podle obsažených stádií. Zde dochází k uvedení názvů více známých. Jedná se o tzv. **lehký (povrchní) a hluboký (pomalovlnný) spánek**, kde první druh odpovídá sdružení spánkových stádií N-1 a N-2 a druhý přeznačení stádía N-3 (Prusinski, 1993). Z uvedené dvojice má pro dosažení dříve uvedených funkcí prokazatelně vyšší hodnotu spánek hluboký (Stores, 2009). Je však známo, že tato pozitiva rychle klesají při procesu fragmentace spánku neboli narušení jeho soudržnosti vícečetnými epizodami bdělosti (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Vzájemný poměr lehkého a hlubokého spánku je v měřítku lidského života výrazně dynamická veličina, jež je přímo i nepřímo ovlivněna zvoleným momentem spánku, věkem i zdravotním stavem. Drobnou výjimku v jinak kolísavém poměru tvoří pravidlo, že první třetina noci (zvláště úvodní dvojice cyklů) bývá definována převahou spánku hlubokého (Thirion a Challamel, 2013). U ranních hodin blíže k probuzení naopak nastává vyšší podíl spánku povrchního (Yaremchuk a Wardrop, 2011; Machová, 2002).

### **3.3 Hodnocení a měření spánku**

Určení vzájemného poměru lehkého a hlubokého spánku je integrální součástí lékařského spánkového vyšetření. „Vyšetření se v laboratoři objednává na doporučení praktického lékaře či ještě lépe somnologa, specialisty zabývajícího se poruchami spánku a bdění,“ (Borzová, 2009, s. 19).

Základním účelem vyšetření spánku je vyhodnotit podstatu poklesu spánkové kvality pacienta, druhotně pak určit zdroj problému, způsob vhodné léčby a metodu prevence budoucí rekurence problému. Obecně však platí, že ne každá spánková porucha může být tímto způsobem jednoznačně odhalena (Borzová, 2009).

#### **3.3.1 Polysomnografické vyšetření**

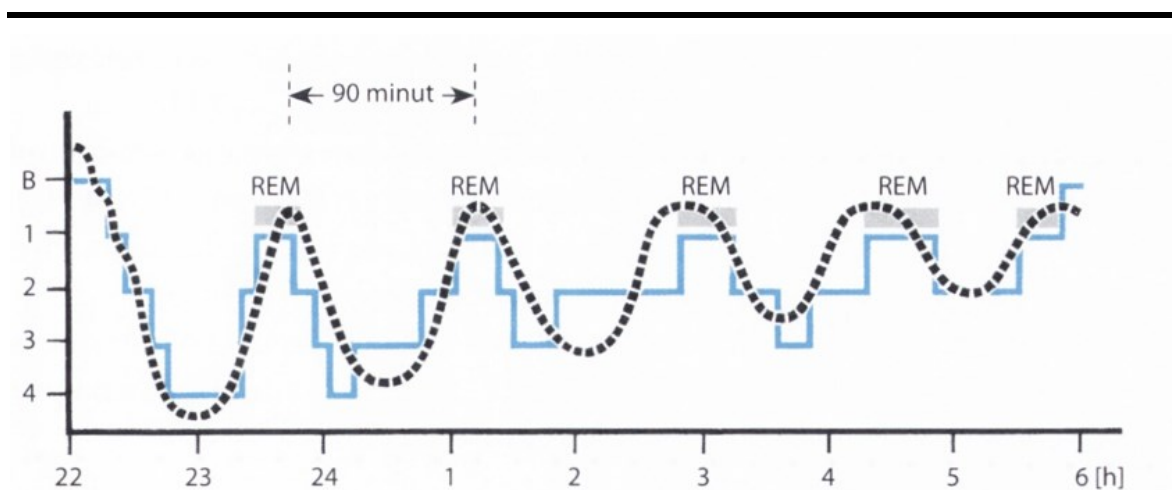
Noční polysomnografické vyšetření (PSG) je příkladem hlavní metody vyšetření spánku. Jedná se o lékařské vyšetření určené k odhalení a včasné diagnostice spánkových poruch a poruch nervové soustavy pomocí monitoringu tří základních parametrů – mozkové činnosti, nervosvalové aktivity kosterního svalstva a aktivity okohybného aparátu. Každý

z parametrů je monitorován ve stejnou chvíli, a to při respektování udaného pořadí za využití: elektroencefalografie (EEG), elektromyografie (EMG) a elektrookulografie (EOG) (Seidl, 2004).

Souběžně s hlavními parametry jsou zaznamenávána také data o dýchacích pohybech, dýchacích zvucích a proudění vzduchu v horních cestách dýchacích. Volitelná vyšetření mohou nad rámec základního souboru zahrnovat i monitorování srdeční činnosti (EKG), pohybů dolních končetin nebo spánkové polohy (Šonka a Pretl, 2009). Kombinovaný výpis z dílčích vyšetření se nazývá polysomnogram. Grafická reprezentace posloupnosti spánkových stádií zase nese označení hypnogram (Šonka a Pretl, 2009). Jeho ukázkou lze spatřit na obrázku č. 2.

### Obrázek č. 2

*Hypnogram* (pozn.: obsažená čísla označují stádia NREM1-NREM4)



Zdroj: ROKYTA, Richard. *Fyziologie*, 2016, s. 379.

Polysomnografické vyšetření lze s ohledem na vážnost problémů a stav pacienta provádět laboratorně i doma (Stores, 2009). Obě metody obnáší pozitiva i negativa. Zatímco domácí forma, využívající přenosného měřicího zařízení, nabízí méně stresující prostředí, a tedy vyšší výpovědní hodnotu, vybavení a odborný personál laboratoře redukuje riziko pochybení a navyšuje spolehlivost testu (Yaremchuk a Wardrop, 2011). Ani tímto způsobem navýšená reliabilita však není stoprocentní, což se potvrdilo u problematičtějšího rozpoznání poruch spánku s nepřírozeným pohybem dolních končetin, viz kap. 4.3 (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

### 3.3.2 Elektroencefalografie

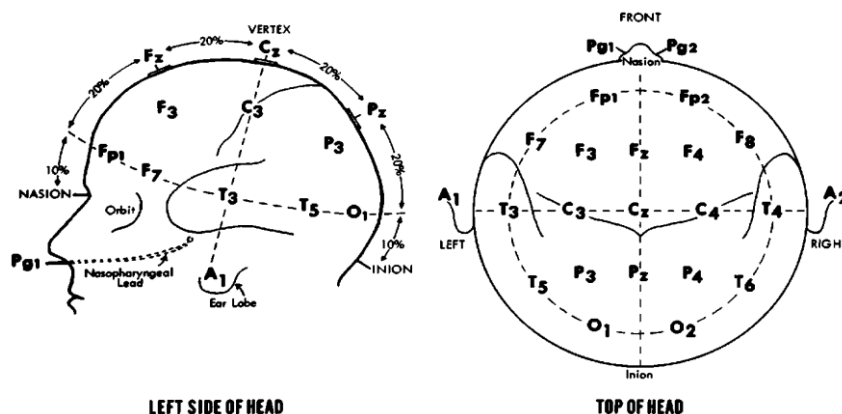
Vedle své integrace do komplexního polysomnografického vyšetření bývá do vyšetření spánku samostatně zařazována už zmíněná elektroencefalografie (EEG) – druh převážně neinvazivního neurofyzilogického vyšetření monitorující stupeň mozkové aktivity za užití snímacích elektrod. Průběhem sledování dochází k postupnému zaznamenávání dat o elektrické aktivitě mozku podobě elektroencefalogramu – křivky reprezentující sumační záznam elektrických potenciálů šedé hmoty mozkové (Trojan, 1990; Prusinski, 1993).

Z hlediska medicínské praxe patří EEG mezi důležitá vyšetření pacientů s podezřením na poruchu spánku, epilepsii, encefalitidu nebo déletrvající poruchu vědomí (Vojtěch, 2005).

Samotnému průběhu vyšetření předchází přípravná fáze, sloužící k umístění snímacích elektrod na hlavu pacienta. Jejich počet a lokalizace odpovídá zvolené mezinárodní konvenci (tzv. schématu). Z dostupných schémat lze ilustrativně uvést např. rozšířený systém 10-20, kde dvojice čísel odpovídá předozadnímu, popř. pravolevému poměru lebky (Vojtěch, 2005).

#### Obrázek č. 3

*Schéma 10-20*



Zdroj: Instrumention Forum

Vzdálenost sousedních, tzv. povrchově nebo podpovrchových skalpových elektrod (Seidl, 2004), činí podle uvedeného schématu 10-20 % jedné ze dvou zvolených vzdáleností (Vojtěch, 2005). Každá elektroda je v tomto případě vybavena i interním zesilovačem, jenž umožňuje záznam i u hůře měřitelných výkyvů elektrického napětí. Tímto způsobem dochází tak k zpřesněnému monitorování komunikace mezi mozkem, resp. jeho dílčími sekcemi, a dalšími částmi těla.

Mezi hlavní veličiny, které lékař při vyšetření EEG sleduje, patří frekvence a amplituda mozkových vln (Prusinski, 1993). Zatímco frekvence udávaná v [Hz] odpovídá počtu vln za jednu sekundu, amplitudou je srozuměna hodnota v [ $\mu$ V], jež je rovna maximu z rozdílů elektrických potenciálů za dobu konání jedné vlny. V laické řeči tedy frekvence odpovídá rychlosti vlny, kdežto amplituda její síle, resp. výšce příslušného hrotu na elektroencefalogramu (Vojtěch, 2005). Přehled hlavních druhů mozkové aktivity prezentuje Tabulka č. 4.

**Tabulka č. 4**

*Základní dělení mozkových vln*

Typ vlny	Frekvence	Amplituda	Hlavní místo výskytu
Gama	30-50 Hz	2-10 $\mu$ V	Mentální úsilí během nerelaxované bdělosti
Beta	13-30 Hz	2-20 $\mu$ V	Nerelaxovaná bdělost
Alfa	8-12 Hz	5-100 $\mu$ V	Relaxovaná bdělost a stádia N-1, N-2
Théta	5-7 Hz	50-100 $\mu$ V	Zejména první část stádia N-3 (NREM3)
Delta	0,5-4 Hz	100-150 $\mu$ V	Zejména druhá část stádia N-3 (NREM4)

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Mourek (2012, s. 189-190) autor

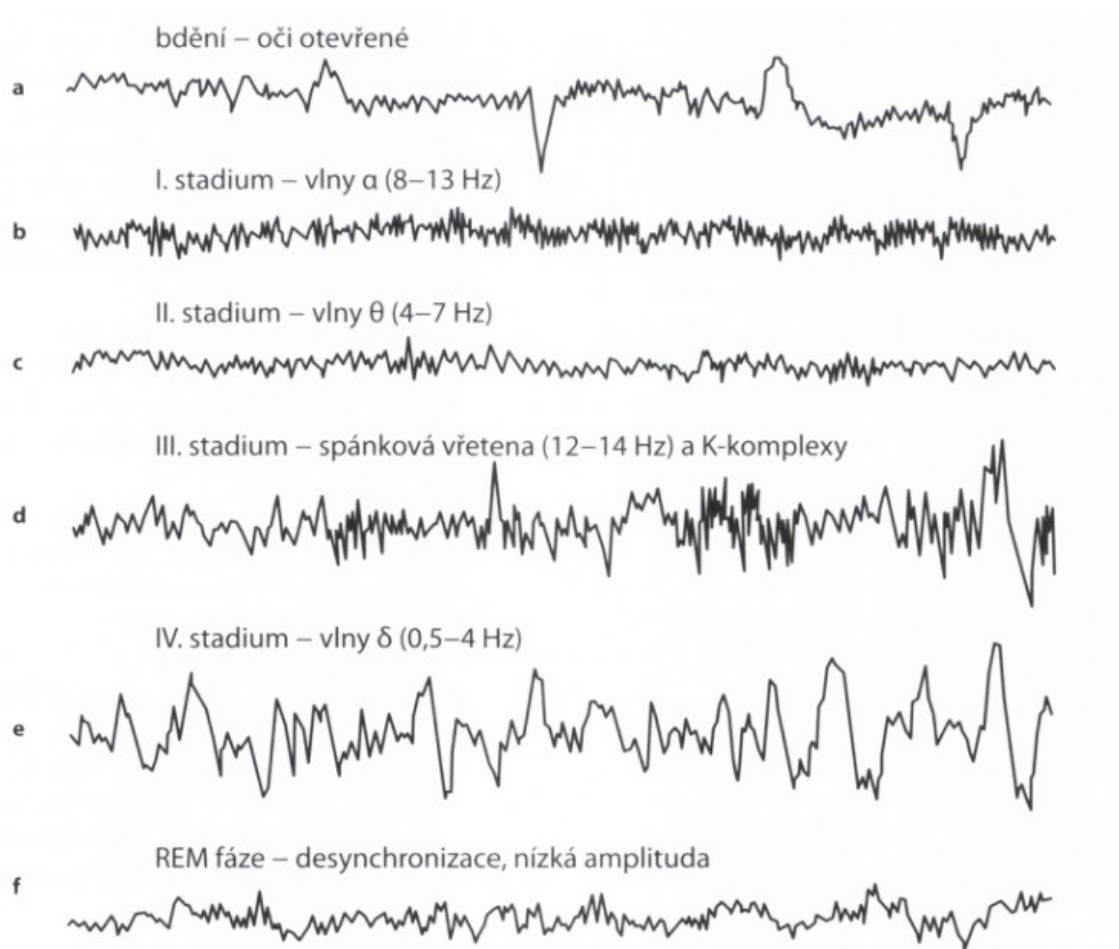


Spolu se základními vzorci dochází během vybraných spánkových stádií i k charakteristickému výskytu méně obvyklých vzorců mozkové činnosti (viz kap. 3.6.2 a 3.6.3). Pro tuto skupinu jevů s krátkou působností (do 0,5 s), nízkou četností a vysokou intenzitou se užívá označení **komplexy K** a **spánková vřeténka** (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Komplexem K je myšlen krátký dvojfázový děj složený z pomalé vysokoamplitudové vlny následované rychlejší vlnou nižší amplitudy (Rusinski, 2002). Spánková vřeténka se oproti tomu odlišují navýšeným počtem vln v sérii a výrazně sníženou amplitudou, jež však stále překonává okolní mozkovou aktivitu (Hovorka, 2003).

#### Obrázek č. 4

*Změna mozkové aktivity s postupem spánku*



Zdroj: ROKYTA, Richard. *Fyziologie a patologická fyziologie*, 2015, s. 551.

Na základě dosavadních poznatků se odborníci domnívají, že jak spánková vřeténka, tak komplexy K vznikají při transferu informací mezi mozkovou kůrou a talamem (Wilson a Nutt, 2013). U komplexů K bylo přídatně zjištěno, že k jejich výskytu přispívá i působnost hlasitého zvuku. V případě tohoto způsobu se hovoří o vyvolaných komplexech K (Evoked K complex), zatímco u způsobu uvedeném předešle o spontánních komplexech K (Chokroverty et al., 2013a).

### 3.3.3 Dotazníková šetření

Ačkoli moderní laboratorní vyšetření tvoří poměrně přesné nástroje měření spánku, jejich praktické nasazení nelze pro finanční ani technickou náročnost realizovat u většího počtu osob. Z důvodu těchto omezení jsou u rozsáhlejších výzkumů často upřednostňovány metody méně spolehlivé, zato však výrazně levnější a snadněji distribuovatelné. Těmito výzkumnými nástroji jsou nejčastěji spánkové diáře a dotazníky, pracující na bázi sebespozuzovacích škál (Mansfield et al., 2017).

Spánkový diář, též nazývaný dotazník, plní roli záznamníku, do kterého si respondent namísto denního programu každodenně wpisuje data o spánku a jeho kvalitě (Borzová, 2009). Oproti běžnému dotazníkovému šetření, jež spánek většinou hodnotí pouze na základě jednorázového vstupu respondenta, tak deník představuje účinný nástroj pro odhalování poruch spánku v delším časovém horizontu (Wilson a Nutt, 2013). Z pozice lékaře navíc nahrazuje povinnost dotazování pacienta na povahu jeho problémů. Čas sledování je v těchto případech nastaven do 1-4 týdnů (Šonka, 2009).

Pro relevantní využívání obou nástrojů je nutné dodržet zásadu přesnosti i pravdomluvnosti (Borzová, 2009). Tento požadavek je nutný, neboť subjektivní charakter obou nástrojů umožňuje, že data mohou pozbýt své výpovědní hodnoty při uvedení nesprávných údajů. Jak však naznačují srovnání délek spánku, jež byly po řadě určeny podle objektivních metod (PSG; aktigrafie<sup>1</sup>) a diářů, resp. dotazníků, ke zkreslování dat dochází u obou nástrojů i bez vědomého přičinění respondenta.

---

<sup>1</sup> Vyšetření, kdy jsou na nedominantní horní končetinu umístěny hodinky měřící pohyb během spánku. V návaznosti na shromážděné informace o četnosti a rychlosti pohybů dochází ke zpětnému vyhodnocení trvání bdělosti, celkového množství spánku a počtu probuzení (Borzová, 2009). Metoda využívá principu ztotožňování intervalů zvýšené tělesné aktivity se stavem bdělosti (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Tendence přeceňovat délku vlastního spánku byla při subjektivním hodnocení skrze dotazník a diář nalezena u dětí (Mazza et al., 2020; Tremaine et al., 2010), dospívajících (Arora et al., 2013; Tremaine et al., 2010) i dospělých (Jackson et al., 2018; Shokman et al., 2018). U starších osob, kde spánek nabývá už zpravidla výrazně odlišných rysů, byla tendence opačná, a svou délku spánku tak naopak podceňovali (Landry et al., 2015; Lund et al., 2013). Rozpětí rozdílů objektivních a subjektivních výsledků v těchto výzkumech pohybuje v průměru 25-90 min; s vyššími rozdíly mezi dětmi a vyšší přesností u spánkových diářů (Arora et al., 2013). Vyšší chybovost dotazníků poukazuje především na nezbytnost logického strukturování a smysluplnou formulaci jednotlivých položek.

Sestavení validního dotazníku, jež vyhovuje parametrům širšího výzkumného nasazení, je k dohledání u tzv. **standardizovaných dotazníků**. Jejich určujícím rysem je už v názvu obsažená standardizace, tedy neměnná struktura s omezenou sadou odpovědí a přesným zněním otázek. Výhodou tohoto striktního přístupu ke kvantitativnímu dotazníkovému šetření je především snadná porovnatelnost výsledků mezi vícero výzkumy užívajících obdobnou formu nástroje. V zájmu ilustrace standardizovaného dotazníkového šetření je vhodné uvést několik příkladů, které jmenuje Šonka (2009).

### **Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)**

Standardizovaný dotazník PSQI vytvořený v roce 1988 pracovníky Pittsburské univerzity představuje jednu z nejčastějších metod kvantitativního výzkumu spánku. Jeho obsah sestává z 19 položek, jejichž průběžné sledování probíhá po dobu jednoho kalendářního měsíce (Girardi et al., 2013). Těchto 19 položek je na základě tematického zaměření rozděleno do 7 okruhů: 1) *délka spánku*; 2) *subjektivní kvalita spánku*; 3) *doba usnutí*; 4) *porucha spánku*; 5) *užívání léků*; 6) *spánková efektivita* a 7) *denní dysfunkce z nedostatku spánku* (Buysse et al., 1989).

Každému z okruhů je respondentem přidělena číselná hodnota 0-3, kde vyšší hodnota značí nižší kvalitu spánku. Po úspěšném ohodnocení všech okruhů následuje závěrečné sečtení bodů. Přesáhne-li součet 5 bodů, jde o varovný signál nespavosti. V opačném případě se jedná o znak optimálního spánku (Girardi et al., 2013).

### **Insomnia Severity Index (ISI)**

Další z možných ukázek standardizovaného dotazníkového šetření je sedmipoložkový dotazník ISI. Jeho základním rysem je dvoutýdenní monitoring příznaků nespavosti (tzv. potíže s usínáním; potíže s udržením spánku; potíže s časným probuzením).

Podobně jako PSGI i ISI využívá systému bodování (0-4), kde vyšší skóre opět značí horší kvalitu spánku (Girardi et al., 2013). Výsledek po sečtení bodů je porovnán s předpřipravenými tabulkovými hodnotami (viz Tabulka č. 5).

#### **Tabulka č. 5**

*Průručka vyhodnocení bodů dotazníku ISI*

0-7 bodů	Bez příznaků insomnie
8-14 bodů	Lehce rozvitá insomnie
15-21 bodů	Středně rozvitá insomnie
22-28 bodů	Závažně rozvitá insomnie

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Girardi et al. (2013, s. 36) autor

#### **Epworth Sleepiness Scale (ESS)**

Poslední nástroj naznačující princip standardizace je dotazník EES, sledující stupeň denní ospalosti skrze sekvenci 8 situací, během nichž klesá očekávaná pravděpodobnost usnutí (viz Tabulka č. 6). U každé situace je respondent vyzván k udělení číselného hodnocení 0-3, kde vyšší číslo udává vyšší šanci usnutí. Jako norma závěrečného součtu je považována hodnota 0-9 bodů. Pakliže výsledek spadá do rozmezí 10-15 bodů, je ospalost chápána jako potenciálně riziková, a překročí-li 15 bodů, je označena za patologickou spavost (Wilson a Nutt, 2013).

## Tabulka č. 6

*Hodnocené situace dotazníku ESS*

1.	Při četbě v sedě
2.	Při sledování televize
3.	Při nečinném sezení na veřejném místě
4.	Při hodinové jízdě autem na pozici spolujezdce
5.	Při odpoledním ležení při dostupné příležitosti
6.	Při rozhovoru v sedě
7.	V sedě, v klidu, po jídle, bez alkoholu
8.	V automobilu stojícím několik minut v dopravní zácpě

Zdroj: WILSON, Sue a NUTT, David. *Sleep Disorders*, 2013, s. 18.

### 3.4 Kvalita spánku

Během dosavadního pojednání o spánku bylo opakovaně použito spojení **kvalita spánku**. Jeho přesné znění, byť na první pohled snadno uchopitelné, představuje však obtížně definovatelný koncept, jenž skýtá množství přístupů a interpretací. Diametrální odlišnost teorií navíc nepramení pouze z parametrů, které se hodnotí, nýbrž i měřítek, dle kterých se hodnotí (Šonka, 2009). Aby tak bylo možné s pojmem kvalitního spánku pracovat i nad rámec ustálené fráze bez hlubšího významu, je vhodné uvést příklad podmínek kvalitního spánku. Jako názorná ukázka poslouží množina indikátorů kvalitního spánku, které v roce 2017 uveřejnila americká spánková organizace National Sleep Foundation (NSF).

Vedení NSF sestavilo za účelem nalezení hlavních determinantů kvalitního spánku tým 19 spánkových odborníků, jejichž cílem bylo shromáždění studií spánku z let 2005-2015. Výsledný soubor tvořilo 3928 studií, z nichž podle podobností došlo k selekci 277 článků, které byly předány k recenznímu hodnocení panelu odborníků. V následné fázi členové panelu posoudili dílčí předané studie, načež předložili návrhy klíčových bodů jejich

obsahu do vícekolového hlasování (Ohayon et al., 2017). Výsledný soubor indikátorů, na kterém se panel shodl, prezentuje následovná tabulka.

### **Tabulka č. 7**

#### *Indikátory kvalitního spánku podle NSF*

Spánková efektivita <sup>2</sup> je vyšší než 85 %
Spánková latence <sup>3</sup> je kratší než 30 min
Počet nočních probuzení delší než 5 min je nižší nebo roven jedné <sup>4</sup>
Množství času ve stavu bdělosti od iniciálního usnutí až po definitivní probuzení nepřesahuje 20 min

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Ohayon et al. (2017) autor

Do základních indikátorů kvalitního spánku se pro nízkou konzistenci závěrů a metod sledovaných studií neumístila i přes množství důvodů spánková architektura<sup>5</sup> a absence fragmentovaného spánku. Případné budoucí zařazení spánkové architektury bylo panelem doplněno o požadavek hlubšího studia provázanosti dílčích spánkových stádií (Ohayon et al., 2017). V rámci finálního shrnutí bylo také poznamenáno, že snížení epizodického denního spánku, popř. navýšení podílu stádia N-3, asociují vyšší kvalitu spánku. Nadměrné množství stádia REM bylo naopak spojeno se zhoršením spánku. Důvodem pro nezohlednění absence těchto faktorů byla rovněž neshoda mezi metodikou analyzovaných studií (Ohayon et al., 2017).

### **3.5 Kvantita spánku**

Přestože celková doba spánku nebyla do indikátorů kvalitního spánku přímo zařazena, pro blízkost ke spánkové efektivitě bývá i přesto pravidelně zkoumána. Ze

---

<sup>2</sup> Procentuální hodnota vyjadřující poměr mezi skutečnou délkou spánku a dobou strávenou v posteli.

<sup>3</sup> Označení pro dobu potřebnou k přechodu mezi bdělostí a počátkem NREM spánku.

<sup>4</sup> U starých osob byla připuštěna dvě probuzení.

<sup>5</sup> Označení pro strukturu spánkového cyklu ve smyslu charakteristik a poměrů spánkových stádií.

statistického hlediska odpovídá její průměrná hodnota u dospělého jedince 6-9 h (Thirion a Challamel, 2013).

Konkrétní dobu spánku určuje blíže působení interních i externích faktorů a osobních preferencí (Thirion a Challamel, 2013; Praško et al., 2013). Z důvodu proměnlivosti a závislosti na mnoha těžko odhalitelných faktorech se hodnota přesného počtu hodin v řadě případů zaměňuje proto za dobu, po jejímž uplynutí lze docílit uspokojivých výsledků při výkonu všech denních aktivit. Tato simplifikovaná verze je výhodná zvláště tehdy, dochází-li k informování širší laické veřejnosti, neboť její znění přímo odráží proměnlivou podstatu spánkové potřeby (Wilson a Nutt, 2013; Girardi et al., 2013).

Jak již bylo naznačováno, délka spánku je silně variabilní. Vzhledem k tomu není překvapivé, že u malé části populace nastává relativně výrazné vychýlení vůči populační normě. Thirion a Challamel (2013) v tomto smyslu uvádí, že vedle majoritního podílu osob se spánkem 6-9 hodin spánku obsahuje moderní společnost i minoritní podíl tzv. dlouhých a krátkých spáčů. Za dlouhé spáče v tomto smyslu považují takové jedince, kteří k odpočinku vyžadují více než 9 h spánku. Za krátké spáče naopak jedince, u nichž tato potřeba klesá pod 6 hodin. Z hlediska zastoupení se má krátkých nacházet v moderní společnosti okolo 5 % a dlouhých spáčů okolo 1,5-2 % (Thirion a Challamel, 2013).

Terminologie krátkých a dlouhých spáčů není ve výzkumu spánku nová a je obecně přijímána i mezi dalšími autory. Současně však platí, že právě definiční kritéria obou skupin nejsou u všech autorů jednotná. Prusinski (1993) tak například u krátkých spáčů uvádí jako hraniční hodnotu 5,5 h, zatímco Surani a Subramanian (2011) zmiňuje ve shodě s druhou edicí Mezinárodní klasifikace spánkových poruch (ICSD-2) pouze 5 h. Borzová (2009) na problematiku nahlíží ještě odlišně a vnímá dobu spánku ve výše definovaných mezích jako spánkovou poruchu řazenou do atypii spánku, čímž poukazuje na nepřirozenost tohoto stavu.

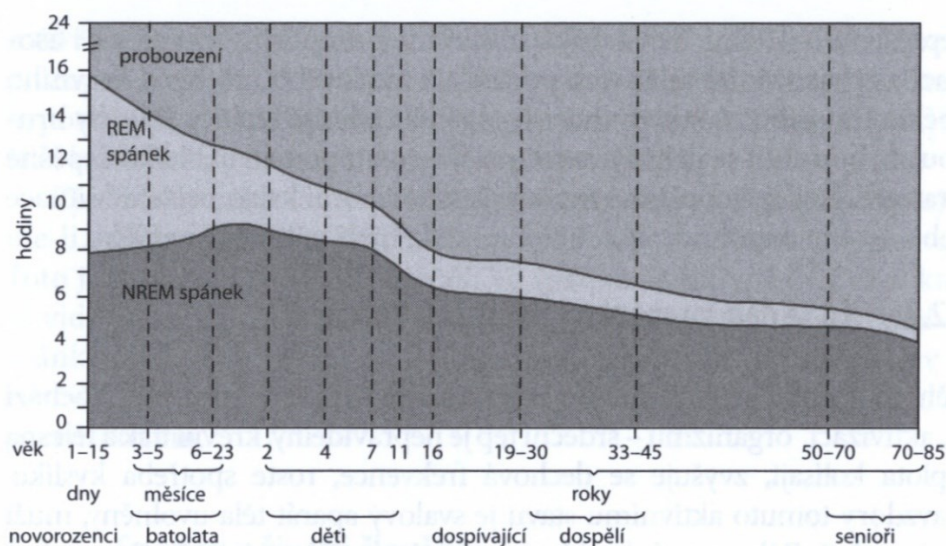
Univerzální shoda v terminologii spánku nastává ve chvíli, kdy dochází k uvážení činitelů, které délku a kvalitu spánku ovlivňují nejvíce. V tomto směru jsou podstatné zejména vlivy sociální povahy, genetické predispozice a věk. Přičemž právě věk bývá řadou autorů připodobněn k hlavnímu původci změn ve spánku člověka (Bartůňková, 2006; Machová, 2002; Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Působení věku na kvalitu spánku lze registrovat celoživotně. Nejlépe pozorovatelným projevem je pozvolné zkracování spánku s postupem života a měnící se spánková architektura s příklonem k mělkému spánku (převážně stádia N-2). Nepřímo úměrný

vztah mezi výší věku a délkou spánku, včetně množství REM a NREM spánku, zachycuje následovný graf.

### Graf č. 1

*Vývoj spánku v průběhu života*



Zdroj: BORZOVÁ, Claudia. *Nespavost a jiné poruchy spánku*, 2009, s. 14.

Z uvedeného grafu lze mimo měnícího se množství celkového spánku vyvodit, že nejstarší obyvatelstvo vykazuje potřebu spánku nejnížší, zatímco nejmladší ročníky nejvyšší. Specificky u novorozenců a kojenců může příklon k delšímu spánku vyvolat i situace, kdy u nich nastává až dvojnásobná doba spánku než u průměrného dospělého člověka (Stores, 2009; Wilson a Nutt, 2013). Tento stav je u dětí do dovršení předškolního věku navíc sekundárně podpořen i polyfázickým charakterem spánku, způsobující jeho separaci do více epizod během dne (Rokyta, 2015). Přejít k tradičnímu spánku monofázickému, též známému jako nedělenému, přichází až okolo 8. roku věku a zůstává u zdravých jedinců zachován po celý zbytek života (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Mezi další původce spánkových změn lze zařadit i soubor hormonálních změn během menstruačního a ovulačního cyklu, menopauzy či těhotenství (Wilson a Nutt, 2013). Jmenovitě poslední příklad v tomto smyslu přináší narušení spánku především v období 1. a 3. trimestru, neboť právě tehdy dochází u spánku k největší fragmentaci (Yaremchuk a Wardrop, 2011). Častými příčinami tohoto jevu bývá vyšší frekvence močení (1. i 3. trimestr), vyšší činnost pohybů plodu (3. a 2. trimestr) nebo bolesti zad (3. trimestr) (Lavery a Pick, 1998; Yaremchuk a Wardrop, 2011).



### 3.5.1 Délka spánkového cyklu

Délka spánkového cyklu se u dospělého člověka pohybuje v rozmezí 90-120 min, krajně až 20, nebo 170 min. (Thirion a Challamel, 2013; Rokyta, 2015). Počátky dětství jsou naopak ztotožněné s cykly výrazně kratšími, s délkou do 50-60 min (Rokyta, 2015). Těchto cyklů připadá u dospělého na každou noc asi 4-6, k čemuž lze úvahou dojít podělením průměrného spánku (6-9 h) hodnotou průměrného trvání spánkového cyklu (90-120 min) (Seidl, 2004).

Mezní předěly dvou sousledných cyklů jsou u zdravého jedince vyplněny okamžiky krátkých, převážně neuvědomělých probuzení, na něž bývá navázáno opětovným usnutím (Praško et al., 2004). V případě předčasného přerušení cyklu bývá vzpomínka na probuzení často zachovávána, přičemž další spánek musí pokračovat stádiem N-1. Jediní, kdo se tomuto pravidlu částečně vymykají, jsou novorozenci, neboť ti mohou občasné usínat formou aktivního (REM) spánku (Thirion a Challamel, 2013; Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Zastoupení REM a NREM spánku odpovídá u zdravého dospělého jedince rozdělení: 75-80 % NREM, 20-25 % REM (Yaremchuk a Wardrop, 2011; Stores, 2009). Ostatní demografické skupiny se v závislosti na zvoleném věku výrazně liší (viz Tabulka č. 8). Analogicky k potřebě spánku i podíl REM stádia za dobu života klesá.

#### Tabulka č. 8

*Zastoupení REM spánku u různých věkových skupin*

Období života	Zastoupení REM spánku
Novorozenec	až 50 %
Kojenec	přes 30 %
Dítě předškolního věku	cca 20 %
Starý člověk	cca 10 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Machová (2002, s. 147) a Prusinski (1993, s. 17) autor

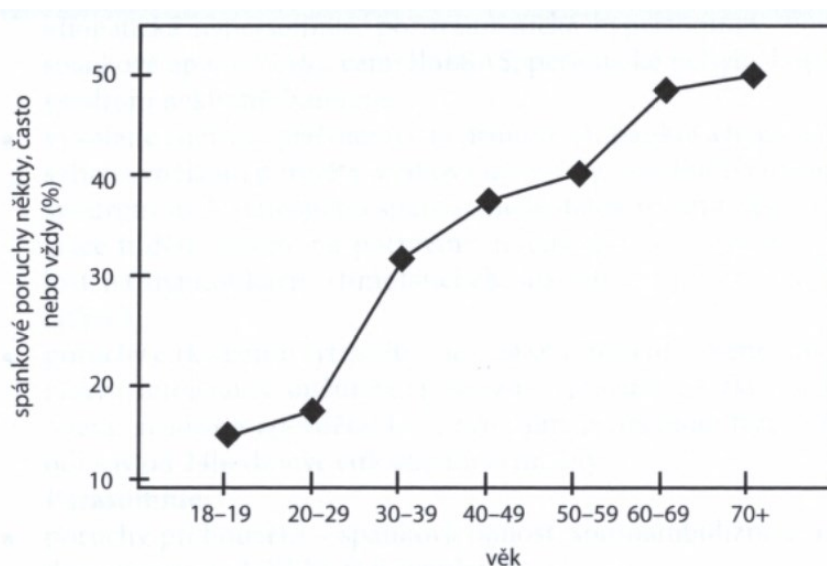
Vyšší zastoupení REM spánku v ranných fázích ontogeneze souvisí s dozráváním CNS a zvýšenou aktivitou vybraných mozkových center při zpracovávání a fixaci paměťových stop (Machová, 2002; Mourek, 2012). Tato funkce umožňuje dětem vysokou

schopnost zapamatování, zefektivnění učení a celkové navýšení adaptability na nové situace. Uspořádání a ukládání paměťových stop do dlouhodobé paměti podléhá procesu **konsolidace** (viz kap. 5.3).

Ve smyslu rozdílů ve struktuře spánkového cyklu představuje věk mimo jiné důležitý faktor při vzniku spánkových poruch (viz Graf č. 2). Příčinou této skutečnosti je už předešle uvedená změna vzájemného poměru spánkových stádií s příklonem k méně hlubokému spánku.

**Graf č. 2**

*Výskyt poruch spánku v průběhu života*



Zdroj: BORZOVÁ, Claudia. *Nespavost a jiné poruchy spánku*, 2009, s. 15.

### 3.5.2 Důsledky dlouhodobého nedostatku spánku

Je-li pravidelné prožívání kvalitního spánku vnímáno jako integrální součást základních biologických potřeb člověka, je pouze přirozené, že jeho nedostatek vyvolá sérii nežádoucích efektů. V případě dlouhodobého nenaplnění individuální spánkové potřeby se proto hovoří o tzv. stavu **spánkové deprivace**. Je-li navíc tento stav doplněn o záměrné přičinění třetích stran, nebo přímo záměr daného jedince, užívá se označení **spánková restrikce**.

Spánková restrikce vzdor své negativní konotaci slouží dnes výhradně lékařským účelům, a to konkrétně při odstraňování poruch cirkadiánní rytmicity za užití chronoterapie<sup>6</sup> (Wilson a Nutt, 2013; Praško, 2004). Pro smysluplnost předchozích definic je ještě potřeba dodat, že někteří autoři termín deprivace i restrikce volně zaměňují a vnímají je jako vzájemně synonymní výrazy. V tomto případě je význam obou slov shodný s definicí spánkové deprivace (Westcombe a Green, 2012; Mansfield et al., 2017).

Mezi průvodní znaky spánkové deprivace u člověka patří ovlivnění vyšších kognitivních funkcí, projevujících se narušením soustředěním, rozhodováním a zvýšenou agresivitou (Rokyta, 2015). Obecně platí, že čím déle spánková deprivace trvá, tím vážnější a rozsáhlejší následky jejím přičiněním vznikají. Stručný vhled do části z nich nabízí Tabulka č. 9.

---

<sup>6</sup> Metoda odstranění vybraných spánkových poruch založená na postupné manipulaci s časem usínání a probouzení s cílem navození běžného spánkového rytmu (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

## Tabulka č. 9

### *Seznam vybraných následků chronické spánkové deprivace*

Důsledek	Zdroje
Narušení vyšších kognitivních funkcí	Rokyta, 2015, s. 619; Borzová, 2009, s. 14
Nižší hladina energie v průběhu dne	Owens et al., 2015; Millman, 2005
Vyšší riziko vzniku psychických poruch	Borzová et al., 2009; Owens et al., 2010; Millman, 2005
Vyšší riziko cukrovky a onemocnění kardiovaskulárního systému, včetně hypertenze	Williams, 2017, s. 31-34; Surani a Subramanian, 2011, s. 25-29
Vyšší riziko nadváhy a obezity	Mitchell et al., 2013; Chaput a Dutil, 2016; Williams, 2017, s. 34-37; Surani a Subramanian, 2011, s. 29

Zdroj: Tabulku sestavil podle obsažených zdrojů autor

## 3.6 Spánková stádia

### 3.6.1 N-1

Prvotní fáze spánku – spánkové stádium N-1 – je ve spánkovém cyklu stádiem s nejnižším zastoupením (5-10 %) (Prusinski, 1993). Kvůli svému umístění na úplném začátku spánkového cyklu bývá taktéž interpretováno jako přechodná forma mezi bdělostí, resp. relaxovanou bdělostí, a spánkem. Běžně se tento popis ale neuvádí a namísto toho se stroze konstatuje, že se jedná o spánkové stádium usínání (Prusinski, 1993).

Z fyziologického hlediska se nástup stádia N-1 projevuje v organismu pozvolným zpomalením srdečního rytmu, poklesem systolického krevního tlaku a zpomalením i prohloubením dechové činnosti (Prusinski, 1993). Postupně se začíná přidávat zúžení očních

zornit (mióza) a výskyt drobných, pomalých pohybů očí pod zavřenými očními víčky (Trojan, 1990). S odeznívající bdělostí není neobvyklé, že může dojít i k mírnému poklesu svalového napětí (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Reaktivnost CNS, byť průběžně potlačována, zůstává stále na vysoké úrovni. Tuto skutečnost lze snadno demonstrovat probuzením vedle usínajícího jedince položením hlasitějšího dotazu. Samotné probuzení pak mimo těchto příčin externího původu může nastat i samovolně. Děje se tak následkem mimovolných kontrakcí kosterního svalstva nesoucí označení hypnagogické záškuby<sup>7</sup> (Prusinski, 1993; Šonka, 2009). Tento typ nervosvalové aktivity, jenž lze z pozice pozorovatele vnímat jako náhlé trhnutí větších svalových skupin, může u usínajícího jedince doprovázet přítomnost audiovizuálních halucinací nebo náhlých pocitů padání (Wilson a Nutt, 2013; Yaremchuk a Wardrop, 2011). Zvýšený podíl hypnagogických záškubů v čase hlubokého spánku nebo REM spánku je považován za příznak narušeného spánku (Praško et al., 2004).

Bližší porovnání elektroencefalogramu ze spánkového stádia N-1 a bdělého stavu, kdy pacient leží nehnutě s otevřenými očima, prozrazuje, že beta vlny běžné pro nerelaxovanou bdělost byly téměř nahrazeny pomalejšími a pravidelnějšími vlnami typu alfa (Trojan, 1990). Tento popis odpovídá představě o postupném prohlubování NREM spánku (viz Obrázek č. 4).

### 3.6.2 N-2

Po úspěšnému završení prvního stádia spánkového cyklu dochází bez našeho uvědomění k přechodu do nejdelšího segmentu celého spánkového cyklu: stádia N-2. Tato fáze odpovídá 45-50 % spánkového cyklu, což činí asi 45-60 min (Yaremchuk a Wardrop, 2011; Thirion a Challamel, 2013).

Práh probuzení se nástupem druhého stádia NREM spánku zvyšuje, stále však platí, že probuzení může iniciovat podnět nižší intenzity. Stane-li se tak, osoba si období svého spánku zpravidla nevybavuje, neboť touto dobou u ní dochází už k definitivnímu přerušení vědomého kontaktu s okolím (Praško et al., 2004). Na úrovni CNS se tento stav sníženého vnímání prostředí projevuje (resp. je způsobován) vyšším výskytem vzorců pomalejší mozkové aktivity (vln theta a delta), přičemž epizodicky se začínají přidávat i spánková

---

<sup>7</sup> Náhlé, rychlé, mimovolní stahy kosterního svalstva horních i dolních končetin spojenými s přítomností lehkého spánku (Šonka, 2009).

vřeténka a komplexy K (Kaplan a Sass, 2010; Wilson a Nutt, 2013). Výskyt těchto vzorců je pro stádium N-2 typický, a slouží k jeho jednoznačnému odlišení od stádia N-1, kde se komplexy K ani spánková vřeténka nenachází (Westcombe a Green, 2012).

Změna činnosti dalších orgánových soustav zůstává povahově shodná se stádiem N-1. Dochází k aditivnímu prohloubení a zpomalení srdečního i dechového rytmu, poklesu krevního tlaku a většímu snížení svalového tonu. Sklon k občasným svalovým záškubům zůstává zachován, bývá však již méně častý. Samovolná kontraktilita okohybného svalstva je přechodem do stádia N-2 plně potlačena (Prusinski, 1993; Wilson a Nutt, 2013).

### 3.6.3 N-3

Překlenutí mezi spánkovými stádii N-2 a N-3, značící přechod od lehkého k hlubokému spánku, provází znehybnění celého těla, vymizení výrazů z obličeje a převaha nízkofrekvenčních a vysokoamplitudových vln théta a delta (Thirion a Challamel, 2013; Yaremchuk a Wardrop, 2011). Zastoupení pomalovlnného vzorce typu théta činí v úseku stádia N-3 odpovídající v původním značení stádiu NREM3 20-50 %, u ekvivalentu stádia NREM4 pak více než 50 % (Prusinski, 1993).

Vyjma celkového zpomalení mozkové činnosti dochází k omezení počtu spánkových vřetének i komplexů K, stejně jako ovlivnění činnosti vegetativního nervstva (Wilson a Nutt, 2013). V případě vegetativní nervové soustavy se prohloubení spánku projevuje potlačením činnosti sympatiku a podporou parasympatiku (Rokyta, 2015; Mourek, 2012). Další změny organismu zahrnují pokračující zpomalení a zpravidelnění srdečního a dechového rytmu; zpomalení činnosti trávicího traktu a ledvin; nebo pokles systolického krevního tlaku a svalového napětí (Wilson a Nutt, 2013). Snížení tepové frekvence odpovídá v tento moment přibližně 10-20 tepům oproti nerelaxovanému bdělému stavu (Machová, 2002).

Zásahem prochází i část humorální regulace – kůra ledvin snižuje tvorbu kortizolu; štítná žláza omezuje produkci thyroxinu a trijodtyroninu; a adenohypofýza zvyšuje produkci prolaktinu a růstového hormonu (Marek, 1983; Yaremchuk a Wardrop, 2011). Konkrétně sekrece růstového hormonu podněcuje v organismu anaboličnou aktivitu, a tedy přímo podporuje tvorbu tkání, které spánek zajišťuje (viz kap. 3.1). Jeho hladina roste během dne cyklicky, až v noci však nabývá maximálního vrcholu. Tento vrchol nastává tradičně do 15

min prvního hlubokého spánku (cca 60-90 min po usnutí), přičemž množství vylučovaného růstového hormonu dosahuje až desetinásobku bazální hodnoty<sup>8</sup>(Marek, 1983).

Za hlavní neurotransmitery REM spánku jsou považovány serotonin a kyselina gama-aminomáselná. Sekundárními neurotransmitery jsou adenosin, noradrenalin a vybrané druhy peptidů (Lee-Chiong, 2008).

### 3.6.4 REM

Stádium REM zaujímá mezi fázemi spánku unikátní postavení. V přímém kontrastu se útlumem CNS, jež probíhá v NREM spánku, je právě REM spánek obdobím, kdy aktivita některých oblastí mozku může převýšit i hodnotu bdělého stavu (Rokyta, 2015). Tento nárazový vzestup v mozkové činnosti je u spícího jedince doplněn o prožívání audiovizuálních prožitků, které obsahem reflektují nedávné vzpomínky a silné emoce. REM stádium z toho důvodu představuje hlavní fázi snění (Prusinski, 1993).

Sny jsou tvořeny útržkovými prožitky, při nichž neojediněle dochází k vnímání rozmanitých událostí, které jsou odtrženy od zákonitostí reálného světa. K jejich výskytu dochází opakovaně, náhodně a často neuvědoměle. A ačkoli REM spánek reprezentuje hlavní dobu snění, první náznak snové aktivity lze pozorovat už ve stádiu N-3. Platí však, že povaha těchto snů je výrazně odlišná (Prusinski, 1993).

Sny prožité v NREM spánku bývají často černobílé, málo emotivní a mimo ojedinělých případů doplněné o neschopnost zpětného vybavení (Praško, 2004). Naproti tomu snění v REM spánku nabízí sny barevné a emotivně podbarvené a s vysokou šancí krátkodobého, výjimečně i dlouhodobého zapamatování (Prusinski, 1993). Schopnost uchovat celistvou vzpomínku na obsah snu se je v tomto případě odvislá od momentu probuzení. Probuzení před dokončením spánkového cyklu šanci na zapamatování snu snižuje (Praško, 2004).

Stádium REM spánku definuje i výrazné snížení svalového tonu kosterního svalstva, jež se zmírňuje k času probuzení (Mourek, 2012). Podobně jako u iniciace spánku lze tedy před probuzením rozpoznat záškuby větších svalových skupin (Merkunová, 2008). Výjimkou svalů, u kterých se napětí nemění, je soubor srdečního svalu, hlavních dýchacích svalů a svalů zajišťujících pohyby očí (Thirion a Challamel, 2013). Mimo odpočinku slouží

---

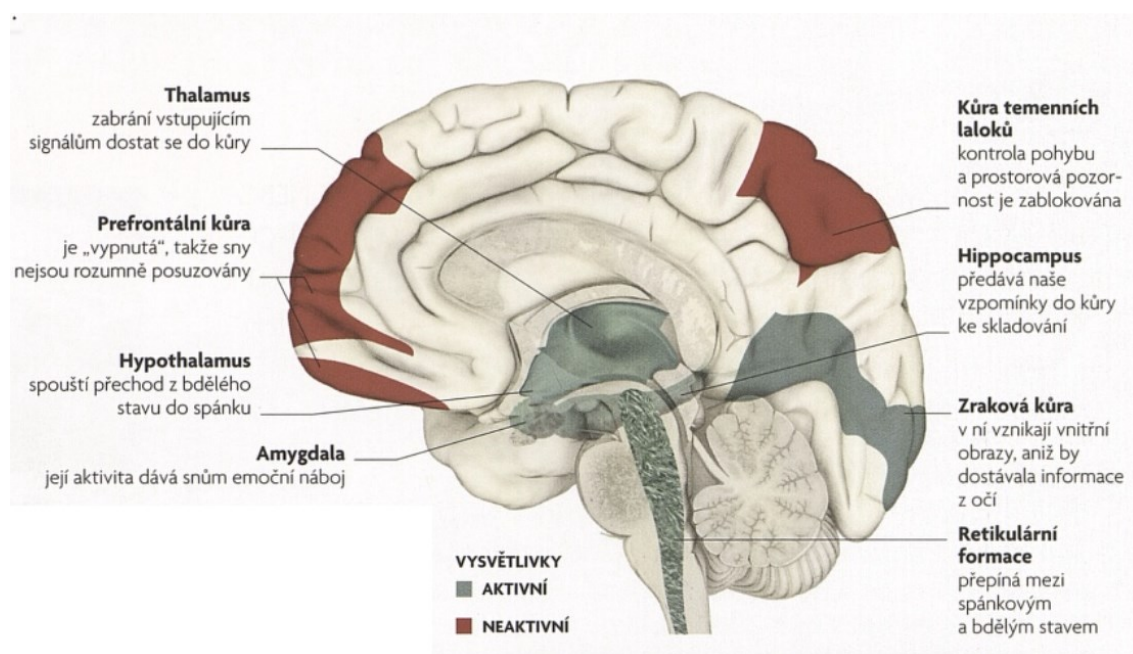
<sup>8</sup> Marek (1983) popisuje bazální hodnotu růstového hormonu jako hodnotu naměřenou do 30 min po probuzení.

přechodná fáze sníženého svalového napětí jako prevence před realizací pohybů vnímaných během snění (Mourek, 2012). Z pozice pozorovatele může stav připomínat paralýzu (Wilson a Nutt, 2013).

## Obrázek č. 5

### *Aktivita mozku při spánku REM*

---



Zdroj: CARTER, Rita. *Lidský mozek*, 2010, s. 185.

---

Pohled na elektroencefalogram z REM spánku poukazuje na desynchronizaci mozkové aktivity, stejně jako silné výkyvy krevního tlaku a srdečního rytmu (viz Obrázek č. 4). V rámci patologických stavů může REM spánek provázet např. nepravidelnost, nebo úplná zástava dýchání; spontánní pohyby končetin nebo samovolné kontrakce mimických a v ústní dutině uložených svalů (Chokroverty, 2009). Významně navýšený je taky práh probuzení, zde však bez podnětů biologického významu (Rokyta, 2015). U nich je možnost probuzení i nadále vysoká (viz kap. 3.1).

Hlavním neurotransmiterem REM spánku je acetylcholin. Doplňující funkci plní kyselina gama-aminomáselná a glycin (Lee-Chiong, 2008).



### 3.6.5 Shrnutí spánkového cyklu

Závěr spánkového cyklu bude věnován celkovému shrnutí, a to včetně zastoupení spánkových stádií a uvedení jejich základních rysů (viz Tabulka č. 10). V důsledku vzájemné podobnosti nebude souhrn popisovat dříve uvedenou inhibici dílčích orgánových soustav ve stádiích NREM spánku.

**Tabulka č. 10**

*Struktura spánkového cyklu*

Spánkové stádium	Zastoupení	Základní popis
N-1 (NREM1)	5 %	<ul style="list-style-type: none"><li>– Přejít mezi bdělostí a spánkem</li><li>– Přítomnost pohybu očí a zastřené vize</li><li>– Výskyt hypnagogických záškubů</li><li>– Absence spánkových vřetének a komplexů K</li><li>– Převaha rychlejších vln alfa</li></ul>
N-2 (NREM2)	45-50 %	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ztráta vědomého kontaktu s okolím</li><li>– Absence pohybu očí</li><li>– Vymizení hypnagogických záškubů</li><li>– Přítomnost spánkových vřetének a komplexů K</li><li>– Přítomnost pomalejších vln beta, théta a delta</li></ul>
N-3 (NREM3,4)	20-25 %	<ul style="list-style-type: none"><li>– Nástup prvních snů bez zapamatování obsahu</li><li>– Nástup hlubokého spánku a hlavní fáze regenerace</li><li>– Převaha pomalých vln théta a delta</li></ul>
REM	20-25 %	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hlavní část snění s možností zapamatování obsahu</li><li>– Paralýza kosterních svalů s výjimkou okohybných</li><li>– Nárazové zrychlení dechu a srdeční činnosti</li><li>– Nárazová přítomnost rychlých vln alfa a také gama</li></ul>

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů z podkapitol 3.6.1; 3.6.2; 3.6.3 a 3.6.4 autor

### 3.7 Regulace spánku

Z vědeckých poznatků vyplývá, že na řízení spánku člověka nese největší podíl duální mechanismus: **cirkadiánní** a **homeostatické regulace**. Na předpokladu koexistence a spolupráce obou řídicích cest je založena tzv. dvoufaktorová teorie řízení spánku. Jejím

prostřednictvím je homeostatické regulaci přidělena kontrola nad sklonem ke spánku, zatímco cirkadiánní regulaci načasování spánku (Rokyta, 2015).

### 3.7.1 Cirkadiánní proces řízení spánku

Základní princip cirkadiánního mechanismu regulace vychází ze souboru činností suprachiasmatických jader – odesílání nervových vzruchů v reakci na příchozí informace o vnějším světelném záření z retinohypotalamické dráhy (viz kap. 1.3). Tuto činnost vykonávají SCN nepřetržitě a neúnavně, což vedlo postupně k jejich méně formálnímu označení **centrální biologické hodiny** (Thirion a Challamel, 2013). V souladu s dřívějším textem je „seřízení“, resp. synchronizace centrálních hodin vázána na střídání světla a tmy. Jde tak o světlem řízený oscilátor, což odpovídá vymezení světla jako dominantního synchronizátoru cirkadiánních biorytmů, viz kap. 1.1 (Rokyta, 2015).

Vázanost SCN na přísun zrakových podnětů odráží provázanost tohoto systému se zrakovým smyslem. Tento fakt nicméně neznamena, že každá porucha zraku musí předznamenávat i narušení činnosti SCN. Navzdory starším domněnkám se prokázalo, že velká část osob se zrakovou dysfunkcí se rytmem centrálních biologických hodin shoduje s rytmem plně zdravého jedince (Westcombe a Green, 2012). Vědci proto usuzují, že synchronizační proces centrálních hodin nastává zřejmě součinností menšího souboru specializovaných fotoreceptorů sítnice, jež dokáží přenášet světelnou informaci nezávisle na kvalitě výsledného vjemu (Westcombe a Green, 2012).

Moment, kdy se synchronizace centrálních hodin začíná odlišovat, je tak podle těchto předpokladů dána až poškozením těchto buněk, popř. stavem úplné ztráty zrakového orgánu nebo přerušení jeho funkce (Westcombe a Green, 2012). Na podporu této teorie se staví také fakt, že u nevidomých je znatelně vyšší šance na rozvoj spánkových poruch ve formě ztíženého usínání s cyklickým recidivním charakterem (Westcombe a Green, 2012; Lockley et al., 2007).

Lockley et al (2007) a Berger (1995) tento stupeň rizikovosti opodstatňují tím, že lidé postižení slepotou mají ve srovnání se zbylou populací signifikantně prodlouženou periodu centrálních biologických hodin. Ta podle Thirion a Challamel (2013) u 95 % lidí spadá mezi 23,5-24,5 h, s převahou u horní hranice spektra (24.2 h). U nevidomých stoupá základní perioda centrálních biologických hodin až na 25 h (Thirion a Challamel 2013).

Stav posunu základní periody centrálních biologických hodin lze uměle vyvolat i u plně zdravých jedinců. Jediným nástrojem, který je k tomu zapotřebí je dlouhodobá izolace od synchronizačních podnětů, zejména pak světla. Při nastání těchto podmínek (např. dlouhodobým pobytem v temné jeskyni) přechází organismus do tzv. volně běžícího rytmu – přechodného stavu, kdy centrální biologické hodiny pracují částečně, či zcela autonomně (Thirion a Challamel, 2013).

Problém volně běžícího rytmu představuje skutečnost, že 24hodinová perioda dne a noci není zcela souhlasná s vnitřním nastavením centrálních biologických hodin. V závislosti na individuální periodě proto dochází k jejich každodennímu opožďování, resp. předcházení, přičemž dlouhodobá kumulace rozdíl pouze zvyšuje. V případech, kdy opožďování, resp. předcházení hodin přetrvává po delší interval, vzniká spánková porucha zvaná syndrom opožďení, resp. předsunutí spánkové fáze (Rokyta, 2015). V praxi se jedná o jednu ze základních situací, kdy dochází k uplatnění terapeutické spánkové restrikce, viz kap. 3.5.2 (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Spolu s působením centrálních biologických hodin se předpokládá, že lidský organismus obsahuje velké množství méně účinných hodin periferních. Jejich účinek má podle dosavadních domněnek podléhat především pokynům hodin centrálních, sekundárně pak systémům, které SCN ovlivňují (Westcombe a Green, 2012; Rokyta, 2015). Příklady periferních hodin organismu jsou podle Thirion a Challamel (2013) k nalezení ve většině tkání lidského těla. Jako ilustraci pak Rokyta (2015) uvádí srdeční, svalovou nebo slezinnou tkáň.

Teoretický základ existence centrálních i periferních hodin organismu historicky položily jeskynní experimenty zkoumající stabilitu biorytmů při izolaci osob od vnějších synchronizačních podnětů (Thirion a Challamel, 2013). Thirion a Challamel (2013) v jejich shrnutí uvádí, že po blíže nespecifikovaném počtu týdnů došlo u části participantů k pozorování tzv. syndromu desynchronizace biologických rytmů – stavu, při němž se dvojice jinak pospolu probíhajících biorytmů nacházela v protichůdném postavení.

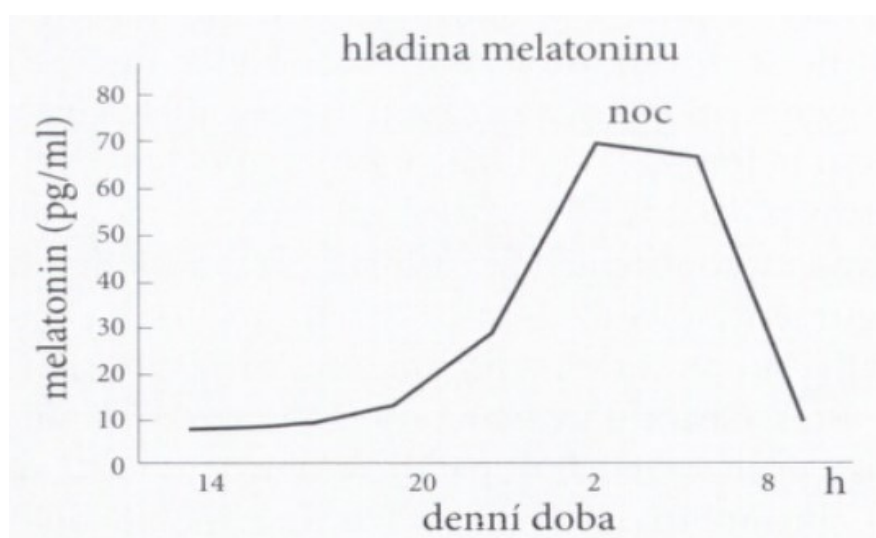
Podle Rokyty (2015) se tento stav projeví po měsíční izolaci u 30 % osob a po dvou měsících u naprosté většiny. Jako názornou ukázkou přidává situaci spánku za podmínek zvýšené tělesné teploty. Dodatečně též udává, že častá příčina desynchronizace cirkadiánní rytmicity je v dnešní době časté transkontinentální cestování letadlem přes vícero časových pásem nebo účast na nočním směnném provozu (Rokyta, 2015).

## Melatonin

Dalším článkem cirkadiánní regulace je melatonin. Jeho produkce je za dne působením světla téměř potlačena, pravidelně však zaznamenává nárůst ve večerních hodinách. Ve vrcholné fázi může jeho koncentrace dosáhnout až padesátinásobku průměrné denní koncentrace (Westcombe a Green, 2012). Přesné množství i čas, kdy k této večernímu nástupu produkce dojde, nese negativní asociaci k době kontaktu se zdroji světla a intenzitou záření, které produkují. Je-li kontakt cíleně omezen, nastává vrchol sekreční fáze melatoninu okolo 2. až 4. hodiny ranní, načež množství vylučovaného hormonu opět pomalu klesá (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

### Graf č. 3

*Změna produkce melatoninu*



Zdroj: HOMOLKA, Pavel. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*, 2010, s. 30.

Za podmínek přiměřeného kontaktu se světlem, přichází spánek do 1-2 h po iniciálním zvýšení sekrece melatoninu, tradičně v čase 20:00-22:00 (Westcombe a Green, 2012; Yaremchuk a Wardrop, 2011). Takto rychlou působnost může melatonin zajistit zejména kvůli faktu, že se SCN řadí mezi oblasti mozku s nejvyšší hustotou melatoninových receptorů (Westcombe a Green, 2012).

Hlavní body cirkadiánní regulace lze vzhledem k dosavadním poznatkům shrnout následovně: Dopad světelného záření na fotoreceptory sítnice vede přes retinohypotalamickou dráhu k přenosu světelné informace k SCN a návaznou reakci obou

jader ve formě omezení produkce melatoninu. Tento stav se začíná převracet ve chvíli, kdy snížené množství světla ve večerních hodinách vede k poklesu inhibičního efektu na tvorbu melatoninu, navýšení jeho produkce a zpětnému potlačení SCN. Tímto způsobem je útlum suprachiasmatických jader zachován s kolísavou intenzitou až do brzkých ranních hodin, kdy opětovné navýšení světelného záření způsobí reaktivaci SCN a omezení produkce melatoninu (Rokyta, 2015).

### **3.7.2 Homeostatický proces řízení spánku**

Na rozdíl od cirkadiánní regulace, závislé na cyklu dne a noci, zajišťuje homeostatická regulace kompenzaci spánkové deprivace podle situačního pocitu únavy a hromadění vnitřních produktů organismu (Crowley et al., 2018). Tuto úlohu realizuje skrze snižování spánkové latence, zvýšení podílu hlubokého spánku a prodloužení celkového spánku (Kaplan a Sass, 2010; Wilson a Nutt, 2013). Vedle navození pocitu únavy ale odpovídá homeostatická regulace také za nemožnost udržení bdělosti po neomezeně dlouhou dobu, stejně jako ztížení usínání a mělčí spánek při nadměrné předchozí spavosti (Praško, 2004). Důvodem protichůdného působení je skutečnost, že stupeň homeostatické regulace během dne vzrůstá, zatímco ve spánku postupně klesá (Westcombe a Green, 2012).

Hlavní anatomická struktura účastná na homeostatickém řízení je oblast mozku zvaná nucleus preopticus ventrolateralis (VLPO), česky ventrolaterální preoptická oblast. Podobně jako SCN i VLPO leží v přední oblasti hypotalamu (Rokyta, 2015). Hlavní látkou homeostatické regulace je pak adenosin – stavební kámen nukleových kyselin (RNA; DNA) a produkt rozpadu adenosintrifosfátu (ATP), též přezdívaného energetický substrát organismu (Westcombe a Green, 2012). Ke zvýšené spotřebě ATP, a tedy hromadění adenosinu dochází v neuronech při aktivní nervové činnosti během bdělého stavu. K jeho spotřebě naopak ve chvílích hlubokého spánku (Yaremchuk a Wardrop, 2011; Rokyta, 2015).

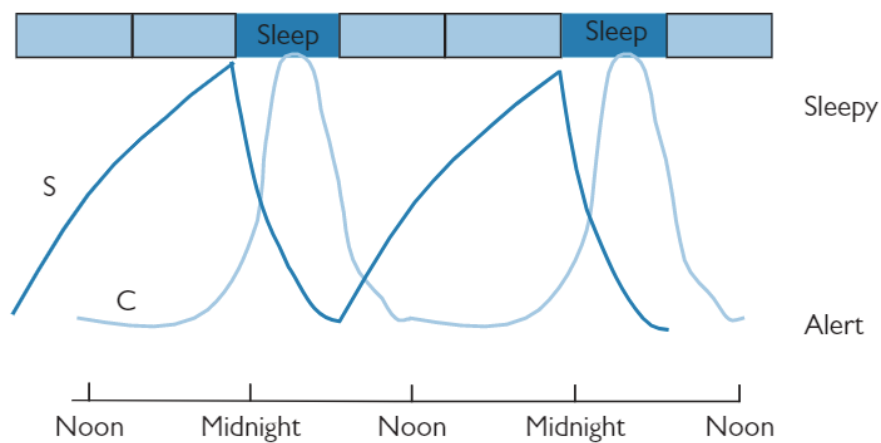
Vysoká koncentrace adenosinu ve večerních hodinách spouští v organismu proces disinhibice spánek indukujících buněk VLPO, které v reakci na redukci za dne přítomného útlumu začínají uvolňovat inhibitory místní nervové aktivity – kyselinu gama-aminomáselnou (GABA) a galanin (Yaremchuk a Wardrop, 2011). Zvyšující se koncentrace obou produktů posléze tlumí vybrané oblasti mozkového kmene, přičemž útlumu podléhají i zbylá centra zodpovědná za udržení bdělosti (Rokyta, 2015; Westcombe a Green, 2012; Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Vzájemný vztah mezi cirkadiánní regulací (procesem C) a homeostatickou regulací (procesem S) v průběhu dne vyjadřuje Obrázek č. 6.

**Obrázek č. 6**

*Změna cirkadiánní (C) a homeostatické (S) regulace během dne*

---



Zdroj: Wilson a Nutt. *Sleep Disorders*, 2013, s. 3.

---

## 4 Spánkové poruchy

Základní členění poruch spánku podle mezinárodního standardu třetí edice Mezinárodní klasifikace spánkových poruch (ICSD-3) z roku 2014 rozeznává 7 tříd narušení spánku (Sateia, 2014). V rámci jednotlivých tříd nalezneme více než 70 druhů spánkových poruch (Mansfield et al., 2017).

### Tabulka č. 11

#### *Klasifikace poruch spánku podle ICSD-3*

1. Poruchy počátku a udržení spánku (nespavost; insomnie)
2. Poruchy spojené se zvýšenou spavostí (hypersomnie)
3. Poruchy spánku spojené s pohybem
4. Poruchy spánku provázené problémy s dýcháním
5. Poruchy cirkadiánního rytmu spánku a bdění
6. Poruchy provázející spánek a probuzení (parasomnie)
7. Ostatní spánkové poruchy

Zdroj: SATEIA, Michael J. *Chest*, 2014.

Nad rámec základních skupin se třídy č. 1-5 shlukují do nadřazené kategorie dyssomnií – souhrnu spánkových poruch vzešlých z vnitřních příčin (třídy č. 1-4), vnějších příčin<sup>9</sup> a separátních poruch cirkadiánní rytmicity (třída č. 5) (Borzová, 2009; Šonka, 2004). Hierarchické uspořádání poruch spánku staví dyssomnie na úroveň parasomnií. Historicky vzato přinesl přechod mezi mezinárodními standardy ICSD-1, ICSD-2 a ICSD-3 mimo rozšíření obsahu poruch zjednodušení ve směru zahrnutí spánkových poruch způsobených duševní poruchou mezi jim odpovídající ekvivalenty v příslušných sekcích. Do uvedení ICSD-3 byly uváděny jako samostatná třída (Sateia, 2014; Šonka, 2004).

<sup>9</sup> „nedostatek režimu, špatné asociace u dětí, alergie na potraviny, noční ujídání a upíjení...“ (Borzová, 2009, s. 17)

## 4.1 Nespavost

Nespavost, též známá jako insomnie, označuje širokou skupinu spánkových poruch zahrnující: problematické usínání, obtíže s udržením nepřerušovaného spánku a sníženou kvalitu spánku projevují se zvýšenou ospalostí (Prusinski, 1993). Základní dělení nespavosti podle způsobu vzniku a projevu zachycuje následovná tabulka.

**Tabulka č. 12**

*Základní formy nespavosti podle způsobu vzniku a projevu*

<b>Forma nespavosti</b>	<b>Forma projevu</b>
Časná nespavost	Ztížené usínání
Střední nespavost	Časté buzení během noci
Pozdní nespavost	Předčasné buzení bez opětovného usnutí
Nespavost s nízkou kvalitou spánku	Spánek s běžným průběhem, ale nižší kvalitou

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Wilson a Nutt (2013, s. 13-14), Prusinski (1993, s. 26) a Borzová (2009, s. 32) autor

Dosavadní studie naznačují, že za posledního století došlo v moderní společnosti ke zkrácení spánku o 1,5 h (Rokyta, 2015; Prusinski, 1993). Za předpokládanou příčinu se považuje především sílící společenský tlak na výkon jednotlivců, podporující hektický životní styl, a sekundárně změna psychického rozpoložení obyvatelstva (Rokyta, 2015; Mansfield et al., 2017). Šonka a Pretl (2009) a Sateia (2014) v souladu s tímto tvrzením uvádí, že větší zastoupení nespavosti nastává tradičně ve více industrializovaných zemích.



## Tabulka č. 13

### *Časté příčiny nespavosti*

---

Psychofyziologické vlivy

---

Duševní poruchy

---

Neurologické potíže a bolestivé stavy organismu

---

Užívání psychoaktivních látek, drog, alkoholu a léků

---

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Borzová (2009, s. 36) autor

Nejčastěji dohledatelným druhem nespavosti je psychofyziologická insomnie. Obtíže s navozením nebo udržením spánku jsou v těchto případech vyvolány silným stresem ze zhoršeného výkonu následující den, pokud spánek nenastane (Praško et al., 2004; Borzová, 2009). Dalším důležitým reprezentantem je insomnie exogenní. Ta na rozdíl od předešlého typu nevzniká dopadem psychického rozpoložení a následné somatizace, nýbrž působením vlivů, jako je hluk, světlo, složení stravy a špatné stravovací návyky (Prusinski, 1993). Jejím předcházení nejvíce napomáhá spánková hygiena (viz kap. 4.9).

Rizikové faktory podněcující vznik nespavosti bez zaměřenosti na podtyp obecně zahrnují: vyšší věk, příslušnost k ženskému pohlaví, neuspokojivé životní podmínky, náročné životní situace a deprese (Borzová, 2009; Wilson a Nutt, 2013). Šonka a Pretl (2009) na základě soudobých výzkumů dále upřesňují, že množství případů nespavosti je u žen asi 1,2-1,5krát větší než u mužů. Obdobné údaje o převažující přítomnosti symptomů nespavosti u ženského pohlaví dokládají i studie Nowicki et al. (2016) a Ahmed et al. (2017).

V případě Nowicki et al. (2016) došlo k nalezení alespoň jednoho symptomu nespavosti u 58,9 % žen a 41,4 % mužů (2413 osob, 18-79 let). U Ahmed et al. (2017) se tak stalo u 88,7 % žen a 70,4 % mužů (2095 osob, nad 18 let). Více obecné závěry se zacílením na problematiku spánkových poruch poskytla například metaanalýza Theorell-Haglöw et al. (2018). Přičemž i její autoři uvedli, že základní příznaky insomnie se u žen ve zkoumaných studiích vyskytovaly přibližně 1,25krát více než u mužů.

Mimo členění nespavosti podle způsobu vzniku a projevu tvoří důležitou metodu třídění i rozdělení nespavosti založené na době registrace základních symptomů. Tento způsob rozlišuje insomnii na akutní a chronickou formu; kde akutní (přechodná) forma

nastává nárazově a s krátkodobou působností. Pro případy, kdy přechodná forma přetrvává při srovnatelné či sílící intenzitě po delší interval, se již užívá označení chronická insomnie. ICSD-3 definuje hraniční období přechodu v chronickou formu jako časový úsek, při kterém jsou symptomy nespavosti registrovány více než třikrát týdně po dobu delší než 3 měsíce. Světová zdravotnická organizace (dále pouze WHO) dobu sledování zkracuje na 1 měsíc (Sateia, 2014; Borzová, 2009).

Občasný výskyt obou forem nespavosti tvoří nedílnou součásti života v moderní společnosti. Šonka a Pretl (2009) ve svém textu uvádí, že se s akutní formou setká za života každý člověk minimálně jednou a s chronickou formou asi 10-20 % populace. Mansfield et al. (2017) výskyt chronické nespavosti vnímá více optimisticky a udává, že se s touto formou za života setká okolo 10 % osob. Tato stále vysoká hodnota je podobně jako u dalších poruch spánku multifaktoriálně podmíněná, a je tak silně ovlivněna např. stresem nebo celkovým urychlením života s příklonem k horší životosprávě (Riemann et al., 2017)

## 4.2 Hypersomnie

Protipólem k nedobrovolnému zkracování spánku je hypersomnie – systém spánkových poruch projevujících se zvýšenou spavostí (Šonka, 2004). Idiopatická hypersomnie, která postihuje jedince už od nižšího věku nastává převážně v noci a vzniká tradičně na přelomu adolescence a rané dospělosti (Šonka, 2004; Lee-Chiong, 2008). Osoby trpící touto poruchou prožívají neojediněle spánek delší než 12 h, což výrazně omezuje možnost plnění pracovních povinností v ranních hodinách.

Dalším podtypem hypersomnií je narkolepsie. Ve srovnání s idiopatickou hypersomnií, jež je kvůli nočnímu výskytu snáze předvídatelná, se narkolepsie vyznačuje náhlým úpadkem do spánku i v průběhu denních hodin, a to bez možnosti tento proces vědomě potlačit. Narkoleptické záchvaty jsou navíc velice nahodilé a provází je náhlá ztráta svalového tonu (tzv. kataplexie) (Rokyta, 2015).

Vedlejšími projevy narkolepsie mohou být rovněž doprovodné poruchy spánku, jako jsou např. hypnagogické halucinace, spánková obrna, syndrom neklidných nohou nebo parasomnie vázané na REM spánek (Rokyta, 2015; Akintomide a Rickards, 2011). Podíl evropských obyvatel s narkolepsií se pohybuje okolo 0.02-0.05 % (Akintomide a Rickards, 2011). Prvotní nástup onemocnění provází nápadné zhoršování a zmnožení ataků spavosti,

jež se začínají objevovat nezávisle na předchozím spánku (Surani a Subramanian, 2011). Z toho rovněž plyne i další znak nespavosti, a sice kompenzace zvýšené spánkové potřeby narůstajícím podílem denního spánku (Lee-Chiong, 2008; Surani a Subramanian, 2011).

Spolu s genetickými predispozicemi se na vzniku některých hypersomnií mohou podílet i vážné úrazy v oblasti hlavy. V návaznosti na fyzické poranění (trauma) se tento typ označuje jako posttraumatická hypersomnie (Akintomide a Rickards, 2011; Šonko, 2004).

#### **4.3 Syndrom neklidných nohou a periodické pohyby končetin**

Odlišnou formou narušení spánku je syndrom neklidných nohou. Jde o situaci, kdy po zaujetí klidové odpočinkové polohy předcházející spánku dochází v oblasti dolních končetin k pociťování mravenčivých až bolestivých pocitů (Šonka, 2004). Důsledkem zvýšeného výskytu těchto pocitů narůstá nutkání s končetinami pohybovat, čímž vedle krátkodobé úlevy dochází k prodloužení spánkové latence (Borzová, 2009).

Volní kontrola nad pohybem dolních končetin slouží také jako hlavní kritérium rozlišení syndromu neklidných nohou od periodického pohybu končetin (Rokyta, 2015). V tomto případě k pohybům dochází mimovolně, a to v periodicky se opakujících intervalech o délce 0,5-10 sekund s pauzou okolo 30 sekund (Trotti, 2017; Zucconi et al., 2006; Borzová, 2009).

Výskyt periodický pohybů končetin bývá koncentrován do počátečních hodin spánku, s možností manifestace před i po ukončení jeho průběhu (Trotti, 2017). Mezi ohrožené skupiny obou druhů poruch patří: těhotné ženy, osoby s deficitem železa a pacienti s narušenou funkcí ledvin (Borzová, 2009; Trotti, 2017; Rokyta, 2015). U periodického pohybu končetin se navíc přidává rizikový faktor v podobě mužského pohlaví, u syndromu neklidných nohou pro změnu pohlaví ženské (Borzová, 2009). Pro problematické usínání a frekventovaná probuzení uprostřed nočních hodin bývají obě poruchy nesprávně diagnostikovány jako symptomy nespavosti (Lee-Chiong, 2008).

#### **4.4 Syndrom spánkové apnoe**

Termín syndrom spánkové apnoe popisuje výskyt opakovaných a spánek narušujících epizod narušení dechové činnosti. Dýchání může být v těchto případech omezeno buď zcela, či pouze částečně. Za podmínek úplné zástavy dechu po dobu delší než

10 sekund (krajně až 2 min<sup>10</sup>) se hovoří o výskytu apnoických pauz. U částečného omezení dechové činnosti o více než 50 % po dobu delší než 10 sekund o výskytu hypopnoických pauz (Borzová, 2009).

Průběh apnoických pauz tvoří ustálená posloupnost kroků uvozená náhlou zástavou dechu, pokračovaná snížením koncentrace krevního kyslíku, zvýšením krevního tlaku i tepové frekvence, excitací organismu a v konečném důsledku změlčením, nebo definitivním přerušením spánku za doprovodu lapavého nádechu (tzv. probouzecí reakce) (Rokyta, 2015). Obdobně jako u probuzení cykly spánku, ani zde nebývá vzpomínka na bdělost zachována a osoba do pár sekund znovu usíná (Prusinski, 1993).

Podle místa vzniku lze rozlišit 3 základní druhy spánkové apnoe – centrální, obstrukční a smíšenou formu. Rozdíl mezi centrální a obstrukční formou spočívá v dechovém úsilí, které u centrální spánkové apnoe chybí, a druhotně v místě vzniku (Rokyta, 2015; Prusinski, 1993). Zatímco centrální spánková apnoe nastává ischemickou poruchou (nedokrvováním) dýchacího centra v prodloužené míše, obstrukční spánková apnoe vzniká utvořením obstrukce (fyzické překážky) v horních dýchacích cestách, zvláště pak hltanu (Prusinski, 1993; Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Touto překážkou se může stát abnormální struktura horních cest dýchacích nebo oslabení místních svalových skupin stojících za zabráněním přílišného zúžení dýchacích cest při rostoucím podtlaku během nádechu (Wilson a Nutt, 2013). Pro úplnost dřívějšího členění je potřeba dodat, že smíšená spánková apnoe ostatní formy kombinuje a v průběhu mezi nimi přechází. Začíná tak jako centrální spánková apnoe, načež po opětovném obnovení dechového úsilí pokračuje a končí jako forma obstrukční (Prusinski, 1993).

Projevy spánkové apnoe jsou mimo narušení dechového rytmu doplněné o hlasité chrápání, nekvalitní spánek, bolesti hlavy a sklon k dennímu spánku (Borzová, 2009). Rizikové faktory podporující vznik obstrukční spánkové apnoe tvoří: nadměrné množství tělesného tuku, genetické predispozice, vyšší věk, změna produkce hormonů po menopauze a příslušnost k mužskému pohlaví (Wilson a Nutt, 2013; Borzová, 2009).

---

<sup>10</sup> Informace převzata od Javaheri et al. (2017) a Prusinski (1993)

#### 4.5 Náměsíčnost

Borzová (2009) v kontextu významných poruch spánku dále uvádí i náměsíčnost (somnambulismus). Jedná se o geneticky podmíněnou poruchu, při které osoba ve spánku vykonává soubor zautomatizovaných pohybových vzorců, jako je chození, manipulace s předměty nebo rozmanité emotivní projevy. Nedostatečnou koordinaci pohybů, jež sama o sobě stupňuje riziko poranění, dále umocňuje i souběžné navýšení prahu probuzení a krátkodobá dezorientace po úspěšném probuzení (Šonka, 2004). Tento pocit zmatení je u náměsíčníků doprovázen o stav ranní amnézie, pokrývající průběh somnambulické epizody. Z tohoto důvodu není doporučeno vytýkat těmto osobám činy, kterých se mohli během somnambulické epizody dopustit (Šonka, 2004).

Náměsíčnost se začíná často projevovat už od útlého věku. Dle Šonky (2004) se s nárazovými epizodami setká v do mladšího školního věku asi třetina všech dětí. Výskyt náměsíčnosti na pravidelné bázi je pak podle Borzové (2009) zaznamenán u 1-5 % dětí (4-8 let) a přibližně 1-2,5 % dospělých. Tento podíl reflektují ve svém výzkumu i Stallman a Kohler (2016), kteří zjistili, že náměsíčnost nastává u cca 5 % dětí a cca 1,5 % dospělých. Přítomnost náměsíčnosti v dospělosti není obecně příliš častá a tradičně souvisí s genetickými predispozicemi, předchozím užíváním léků nebo neurodegenerativními poruchami (Zergham a Chauhan, 2020).

„Somnambulické epizody se objevují zpravidla v první třetině noci, v 1. a 2. cyklu po usnutí, ve stádiu N-3 NREM-spánku, na několik minut,“ (Borzová, 2009, s. 97). Během této chvíle může somnambulickou epizodu provázet i některá z dalších poruch spánku. Jako příklad lze uvést mluvení ze spaní (somnilokvie), noční děsy, periodické pohyby končetin nebo noční skřípání zuby (bruxismus) (Zergham a Chauhan, 2020; Borzová, 2009).

#### 4.6 Spánková obrna

Spánková obrna, též známá jako spánková paralýza, je parasomnie definovaná paralýzou kosterního svalstva při současném nabytí vědomí (Westcombe a Green, 2012). Spolu se zachováním percepčních schopností zůstává uchována i ovladatelnost okohybných svalů (Denis et al., 2018; Šonka, 2004). Ve svém zorném poli může jedinec neojediněle vnímat projekce předspánkových (hypnagogických) a pospánkových (hypnopompických) halucinací, nabývajících podob hrůzu nahánějících prezencí (Stores, 2009). Jejich výskyt

mimo stresu vede ke zvýšenému výskytu doprovodných potíží spánkové obrny, mezi které patří pocit tíže na hrudi a obtíže s dýcháním (Wilson a Nutt, 2011; Stores, 2009).

Princip pocíťování tlaku v oblasti hrudníku je dán tím, že aktivita bránice zůstává i během spánku zachována (Surani a Subramanian, 2011). Konkrétně jde o skutečnost, že nečinnost hrudních a pomocných dýchacích svalů, stejně jako úzkost z nemožnosti volného pohybu, vede ke stavu, kdy vyplavování stresových hormonů podporuje růst dechové frekvence, respiračního objemu plic a zvýšenou činnost bránice (viz kap. 5.2). Jelikož jsou však svaly hrudníku oproti bránici svalovou paralýzou zasaženy (a jako takové tvoří fyzickou překážku v jejích pohybech) dochází v oblasti střetu k nárůstu nitrohrudního tlaku (Wilson a Nutt, 2011). Tento tlak postupně sílí a vede k tíživého pocitu v oblasti hrudníku, stejně jako ztíženému dýchání a nemožnosti hlubokého nádechu (Wilson a Nutt, 2011).

#### **4.7 Noční můry a noční děsy**

Mezi další významné představitele parasomnií se dále řadí noční můry a noční děsy. Obě poruchy spánku lze shodně definovat jako probuzení zapříčiněné intenzivním snovým prožitkem negativního rázu. Podstatný rozdíl však představuje spánkové stádium, kdy k probuzení dojde. Zatímco noční můry tvoří totiž poruchu REM spánku, k nočním děsům dochází ve stádiu N-3, a vážou se tudíž ke spánku hlubokému (Thirion a Challamel, 2013; Borzová, 2009).

Výlučným znakem nočních můr je vysoká šance zapamatování obsahu, což po probuzení může vést ke stavu dočasné úzkosti. U nočních děsů je situace opačná. Obvyklá je pro ně úplná absence vzpomínek a také interval otevření očí, pláče nebo křiku (Thirion a Challamel, 2013). Doba trvání těchto emotivních epizod může činit 5 až 10 min, přičemž snahy o cílené probuzení ze stran přihlížejících stav spíše prodlužují (Surani a Subramanian, 2011). Podobně jako obsah snu nezůstává u nočních děsů zachována ani vzpomínka na emotivní projevy s nimi spojené (Rokyta, 2015).

Výskyt obou poruch je podobně jako náměsíčnost vázán hlavně na dětský věk. Jejich manifestace během dospělosti často odkazuje na traumatický zážitek z minulosti (Rokyta, 2015).

#### 4.8 Medikamentózní léčba spánkových poruch

Medikamentózní léčba spánkových poruch, či zkráceně farmakoterapie, je druh symptomatické léčby, při které jsou pacientovi po omezenou dobu podávány preparáty s hypnotickým (spánek navozujícím) účinkem. S odkazem na řecké hypnos (spánek), popř. řeckého boha spánku Hypna, jsou užívaná léčiva označována jako **hypnotika**, zjednodušeně: léky na spaní. Jejich předepsání podléhá rozhodnutí lékaře. Nepsaná zásada udává, že by tak měl lékař učinit pouze po prokazatelném selhání všech příčinných léceb a nefarmakologických opatření (Borzová, 2009).

Jelikož jsou hypnotika symptomatická, a nikoli příčinná léčba, dochází jejich užíváním pouze k potlačení projevů poruch spánku, nikoli odstranění zdroje problému (Prusinski, 1993). Jinými slovy, nedojde-li za čas terapie k radikální změně životního stylu, popř. nutnému lékařskému zákroku, obtíže se spánkem ani po ukončení nemizí. Dalším negativem hypnotik je pak skutečnost, že dlouhodobé užívání těchto látek podporuje dle zvoleného druhu rozvoj lékové závislosti. Z tohoto důvodu je proto zcela zásadní, aby množství i doba užívání zůstávaly pouze na takové hodnotě, jež nabídne požadovaný účinek, ale současně neohroží psychické ani fyzické zdraví pacienta (Praško et al., 2004).

Spánek navozený používáním látek s hypnotickým účinkem se rovněž vyznačuje zvláštními vlastnostmi. Při pravidelném užívání vybraných druhů hypnotik lze tak např. pozorovat počáteční úbytek REM spánku, načež po krátké době dochází k jeho opětovnému navýšení, tentokrát nad běžně viděnou úroveň. Tento vzestup se paralelně objevuje i se snížením jeho intenzity, jež nastává v reakci na budování tolerance vůči užívané látce (Lavery a Pick, 1998; Praško et al., 2004).

Změna NREM spánku podobně jako u REM spánku závisí na typu zvolených hypnotik. Dojde-li např. ke uvážení benzodiazepinových hypnotik moderní generace, lze při spánkovém vyšetření zjistit, že REM spánek téměř neovlivňují, avšak s ohledem na NREM spánek omezují jeho optimální průběh potlačením vln delta (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Mezi vedlejší účinky dlouhodobého užívání hypnotik se řadí zmíněné budování tolerance, narušení kognitivních funkcí a možná změna chování (Borzová, 2009). Jednotlivé účinky se mohou rovněž lišit dle toho, zda se jedná o krátkodobá, střednědobá nebo dlouhodobá hypnotika – odkazujíc na dobu účinku (Prusinski et al., 1993). Ilustrační přehled vybraných druhů psychofarmak s hypnosedativními účinkem, popisuje následující tabulka.

#### Tabulka č. 14

##### *Vybraná hypnosedativní psychofarmaka*

Benzodiazepiny	rohypnol, oxazepam, xanax
Antihistaminika	promethazin, bizulepin
Antidepresiva	amitriptylin, mirtazapin
Melatoninové preparáty	melatonin

Zdroj: BORZOVÁ, Claudia. *Nespavost a jiné poruchy spánku*, 2009, s. 51.

Po přerušení medikace obvykle nastupuje období, kdy se REM spánek krátkodobě prodlouží. Následkem může dočasně docházet k větší manifestaci živých snů, vedoucí k častému přerušení spánku a poklesu jeho kvality (Praško et al., 2004; Wilson a Nutt, 2013). Jako náhrada opětovného nasazení léků se upřednostňuje jedna z alternativních cest prevence a léčeb spánkových poruch (viz Tabulka č. 15).



**Tabulka č. 15***Alternativní způsoby prevence a eliminace poruch spánku*

Kategorie	Metoda	Popis metody
Farmakologické	Bylinné preparáty:	Oddenky kozlíku lékařského, listy meduňky a máty peprné, nať mučenky chmelové šišťice, heřmánek a další. Na užití bylinné léčby spánku je založena tradiční medicína.
Nefarmakologické	Spánková hygiena	Soubor obecných i specifických doporučení směřujících ke zkvalitnění spánku každého člověka. Dílčí oblasti postihují: optimální teplotu místnosti, množství hluku a světla, stravovací a pitné návyky, cvičební a relaxační techniky a další.
	Kognitivně behaviorální terapie	Léčebná metoda zaměřená na pozměnění způsobů myšlení a chování, které poškozují spánek. Základem je dlouhodobá spolupráce mezi pacientem a terapeutem.
	Fyzikální terapie	Souhrn metod využívající pozitivního vlivu forem fyzikální energie na lidský organismus. Příkladem je vodoléčba, masáže, fototerapie nebo tepelné procedury. Užíváno zvláště u poruch spojených s neurotickými stavy.

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Borzová (2009, s. 48-55), Prusinski (1993, s. 44) a Wilson a Nutt (2013, s. 59-60) autor

#### **4.9 Spánková hygiena**

Jak bylo naznačeno, spánková hygiena představuje soubor pravidel cílících na minimalizaci rušivých elementů a zkvalitnění nočního spánku. Tohoto záměru lze docílit dvojím způsobem – úpravou místa, kde spánek probíhá, a záměrným zásahem do životosprávy a denních aktivit.

Se zaměřením na prostředí spánku má teplota místnosti ideálně dosahovat 21 °C. Souběžně s tím je třeba dbát na dostatečné větrání těchto prostor a odstranění všech potenciálně rušivých zdrojů hluku a světla. V případě přímého slunečního svitu (např.

nevhodnou pozicí oken) se doporučuje použití záclon či závěsů. U umělého světla o vysoké intenzitě se tento postup doplňuje o užití škrabošek na oči (Borzová, 2009).

Přílišný hluk účinně tlumí použití špuntů do uší, případně změna místa spánku. U méně výrazného hluku lze spoléhat i na méně tradiční užití generátorů bílého šumu, které se užívají u osob s chronickým hučením v uších (Edinger a Carney, 2008). Nedílnou součástí hygieny spánku je také zvýšená pozornost při výběru lůžkovin, matrace a postele, speciálně pak selekce kvalitních, podpůrných a příjemných materiálů s dostatečnou mírou prodyšnosti.

Při uvážení postele a ložnice nelze opomenout ani účel těchto míst. Těmi je pouze spánek a sexuální kontakt s blízkou osobou. Naopak zcela nevhodné je tamní vedení hádek, řešení stresujících pracovních záležitostí nebo vyřizování problémů, které mimo vlastní kumulace stresu podporují vznik negativních asociací k místu svého průběhu (Wilson a Nutt, 2013; Girardi et al., 2013).

Se zaměřením na moment usínání (4-6 h předem) má docházet k postupnému omezování konzumace většího množství potravin a nápojů, a úplnému zastavení přísunu kofeinu, alkoholu a nikotinu (Surani a Subramanian, 2011; Girardi et al., 2013). Zvýšený denní příjem kofeinu, popř. požití jednorázové dávky přes 200 mg<sup>11</sup> méně než 3 h od spánku, má za následek prodloužení spánkové latence, zkrácení doby spánku a snížení spánkové efektivity (Drapeau et al., 2006; Shilo et al., 2002). Ve spojitosti s nadměrným příjmem kofeinu se v neposlední řadě hovoří o nižším zastoupení hlubokého spánku (Praško et al., 2004). Dodatečnou pozornost zaslouží také fakt, že schopnost kofeinu oddalovat večerní spánek vychází z jeho antagonistického postavení vůči adenosinu, jehož hromadění naopak spánek navozuje<sup>12</sup> (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Následky konzumace nikotinu na kvalitu spánku mají účinek na kvalitu spánku v zásadě srovnatelný s konzumací kofeinu (Liao et al., 2019; Jaehne et al., 2012). U nadměrného příjmu alkoholu se situace liší. Mimo zkrácení spánkové latence se zde přidává i fragmentace spánku, způsobená postupným odbouráváním alkoholu z krevního oběhu (Yaremchuk a Wardrop, 2011).

Při zohlednění zásad stravování není ve večerních hodinách dále žádoucí konzumovat těžká ani objemná jídla, popř. pokrmy s obtížnou stravitelností (Machová,

---

<sup>11</sup> např. 2-3 šálky kávy typu espresso (Mansfield et al., 2017)

<sup>12</sup> viz kap. 3.7.2

2002). Naopak široce doporučené je volit netučné a odlehčené večeře, které slouží předcházení nepříjemných pocitů během usínání při zcela prázdném žaludku (Girardi et al., 2013).

Obecná doporučení pro selekci potravin podporujících kvalitu spánku kladou důraz na selekci potravin s vysokým obsahem esenciální aminokyseliny tryptofanu – prekursoru serotoninu, sloužícího k syntéze melatoninu (Binks et al., 2020; Bravo et al., 2013; Bruno, 2003). Větší množství tryptofanu nalezneme např. v mléce, sýrech, hovězím a drůbežím mase, vnitřnostech, cereálních výrobcích, luštěninách nebo rybách (Bruno, 2003; Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství; Bravo et al., 2013). Vedle těchto zdrojů obsahují jeho vyšší množství i zralé třešně, banány nebo rajčata (Binks et al., 2020; Rayne, 2010). V kontextu biologické využitelnosti bývají však rostlinné zdroje tryptofanu považovány za podružné ke zdrojům živočišným (Young, 2007).

Mimo upravení jídelníčku lze zkvalitnění spánku podpořit vykonáváním středně náročné aktivity v dostatečném předstihu spánku. Cílem odpočinku, jenž má dle Girardiho et al. (2013) činit alespoň 4 h, je minimalizace meziproduktů fyzického vypětí, zastoupené ve formě zvýšené tělesné teploty a navýšené hladiny adrenalinu (Wilson a Nutt, 2013; Mansfield et al., 2017). Jak je však možné vysledovat z textů vícero autorů, doporučení o době odpočinku nemusí být jednotné. Příkladem jsou Surani a Subramanian, (2011) hovořící pouze o 2 h odpočinku, případně Lee-Chiong (2008) hovořící o 3-5 h. Podle Borzové (2009) zase předčasné ukončení fyzické aktivity naopak není vhodné, a to specificky u osob s úzkostí indukovanou nespavostí – neboli jedinců, u nichž stav úzkosti ztěžuje navození spánku. Autorka se opírá o názor, že fyzická námaha dopomáhá ulevovat od úzkostných stavů, čímž dochází ke zkrácení spánkové latence.

Pakliže jedinec cílí na snížení psychického napětí, lze vedle fyzických aktivit volit širokou škálu relaxačních činností. Příkladem mohou být teplé koupele, autogenní trénink nebo jóga. Přičemž výhodou těchto činností je skutečnost, že jejich opakované provádění v mezidobí spánku vede k jejich postupné integraci mezi spánkové rituály (Girardi et al., 2013). Mezi tyto pravidelné úkony, které vedou ke zkvalitnění a rychlejšímu nástupu spánku, lze zařadit také poslech uklidňující hudby nebo čtení oblíbené knihy (Girardi et al., 2013). Volba relaxačních aktivit by se měla předně odvíjet od preferencí jedince, druhotně až od doporučení třetích stran. Platí tak, že ji nelze generalizovat v rámci univerzálně platné

definice. Což platí i pro následnou zásadu spánkové hygieny ležící ve středobodu všech doporučení.

Tímto ústředním bodem se míní dodržování pravidelného denního režimu, jenž oplývá jasně vymezeným časem usínání a probouzení, a naopak minimem denního spánku (Surani a Subramanian, 2011). S touto radou je ovšem potřeba doplnit, že pouhé povědomí o principech spánkové hygieny nebylo shledáno se zásadním zlepšením kvality spánku (Alshahrani a Al-Turki, 2019; Al-Kandari, et al., 2017; Voinescu a Szentagotai-Tatar, 2015). Z těchto závěrů vyplývá, že učení o spánkové hygieně by mělo namísto ryzí teorie nacházet oporu převážně v ukázce konkrétních scénářů, jakými lze pozitivních změn docílit.

## 5 Popis spánku adolescentů

Adolescence, též známá jako dospívání či dorostové období, je vývojové období na pomezí puberty a rané dospělosti. Jeho průběh definuje výskyt zásadních změn v životě jedince, zasahujících do jeho fyzického, psychického i sociálního zdraví. Doba trvání adolescence není mezi autory pevně vymezena. Více než na univerzální shodě je tak přesná doba odvislá od individuálního přístupu autora, resp. ideologie, kterou autor zastává. Zatímco část autorů, jako je např. Machová (2002), tak ztotožňuje adolescenci s obdobím 15-18 let věku – popř. jako Macek (2003) s obdobím 15-20 let – odlišná skupina autorů nahlíží na adolescenci pohledem dvousložkové a tříložkové teorie, které uvedený záběr rozšiřují na 10-20 let (Macek, 2003).

**Tabulka č. 16**

*Dvousložková a tříložková teorie adolescence*

Dvousložková teorie	Tříložková teorie
Fáze ranná: 10-15 let	Fáze ranná: 10-14 let
Fáze pozdní: 15-20 let	Fáze střední: 14-16 let
	Fáze pozdní: 16-20 let

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Macek (2003, s. 9-10) autor

**Úmluva:** Pro širší záběr a možnost sledování vícero jevů současně bude zbylá část popisu adolescence vztažena k období 10-20 let věku. Termínem adolescence bude tedy v následovném textu srozuměno výše uvedené období, popř. jeho dílčí část.

### **Změny v období adolescence**

Základní fyziologické změny v období adolescence zahrnují uzavření růstových chrupavek, značící konec růstu; dosažení plné pohlavní zralosti s nástupem puberty a doprovodnou manifestaci sekundárních pohlavních znaků, která s pohlavní zralostí souvisí (Machová, 2002). Vedle primárního dopadu na vzezření jedince se změna tělesných znaků promítá i do intrapersonálního vztahu, stejně jako širšího interpersonálního kontaktu s dalšími členy společnosti (Machová, 2002). Přesněji řečeno, proměnu zevnější provází

souběžná evoluce vnímání vlastního já, přičemž analogickou proměnou prochází způsob vyhodnocování komunikace vrstevníků, jejichž role touto dobou sílí (Macek, 2003).

Z psychologického a socializačního hlediska je adolescence zvlášť významná rychlým rozvojem abstraktního myšlení, zvýšenou potřebou vyhledávat a navazovat mezilidské vztahy a potřebou umírnovat působení rodičů. Hlubší prožívání, které taktéž nabývá na významu, lze vedle pozitivních projevů, jako jsou první zamilování a dlouhodobá přátelství, sledovat i jako epizodické kolísání nálad, stavy emoční nevyrovnanosti nebo poklesy sebedůvěry (Machová, 2002).

Tyto průvodní projevy dospívání, jež adolescent prožívá opakovaně, pak nejvíce vyniknou v momentech zásadních změn – příchodu a odchodu z kolektivu školy, zisku prvních pracovních zkušeností, budování prvotních partnerských vztahů nebo odchodu z místa trvalého bydliště rodičů (Carskadon, 2002).

## **5.1 Strukturální změny spánku a spánkového cyklu**

S ohledem na spánek je adolescence provázena poklesem celkového množství spánku a změnou struktury spánkového cyklu. Dojde-li po řadě k porovnání spánku téže osoby v prepubertálním, adolescentním a dospělém věku, lze názorně sledovat zkracování spánku, snížení podílu hlubokého spánku i upozadění stádia REM (viz Graf č. 1). Změna hlubokého spánku souběžně nese znak změlčení. Jeho projevem je snížení amplitudy vln delta, přítomných ve spánkovém stádiu N-3 (Lee-Chiong, 2008).

Největší zásahy do architektury spánku adolescentů byly při výzkumu nalezeny kolem 16. roku věku, mírnější už při nástupu puberty mezi 9-12 lety věku (Buchmannem et al., 2011). Koncem tohoto období, tedy přelomem 12. a 13. roku věku, byly v populačních studiích taktéž nalezeny důležité body zlomu řečeného zkrácení spánku (Kolomeichuk et al. 2016; Hartz et al., 2012). Souběžně s omezením množství spánku se sluší dodat, že období 13-16 let věku se ve zvýšené míře projevuje i výskytem nespavosti. Její zastoupení mezi adolescenty odpovídá až 10 % (Surani a Subramanian, 2011).

Ve smyslu pomalovlnného spánku se zásadní pokles koná mezi 14-16 lety věku, a to o cca 40 % (Kaplan a Sass, 2010). REM spánek na druhou stranu vedle úbytku podílu čelí i zkrácení REM latence, tzn. intervalu mezi usnutím a prvním výskytem stádia REM (Kaplan a Sass, 2010). Důvodem pro tento stav je skutečnost, že u dětí prepubertálního věku může

koncem prvního spánkového cyklu noci místo stádia REM docházet k zahájení zcela nového spánkového cyklu. Tento stav se u starších jedinců již nevyskytuje, což je příčinou postupného zkrácení REM latence v pozdní adolescenci (tzn. mizí ryze NREM cykly) (Kaplan a Sass, 2010).

## 5.2 Délka spánku

Optimální délka spánku adolescentů činí podle Borzové (2009) okolo 8-9 h (viz Graf č. 1). Při srovnání s novějšími závěry Matricciani a Olds (2012b), hodnotící vývoj spánkových doporučení z let 1897-2009, lze dojít ke zjištění, že doporučení pro 11-18 let věku zůstala po uvedené dobu sledování srovnatelná (8-10,5 h). Tato ustálenost názorů přetrvává i do dnešní doby, což například v roce 2016 prokázala instituce American Academy of Sleep Medicine. Její doporučení pro skupinu 13-18 let věku stanovila optimální délku spánku na 8-10 h (Paruthi et al., 2016).

Navzdory shodě na výzkumné úrovni provedená národní šetření opakovaně naznačila, že adolescenti z Evropy ani Severní Ameriky těchto doporučení buď nedosahují, nebo pouze mírně převyšují dolní 8hodinový limit (Gariepy et al., 2020). Jak navíc prozrazuje komentář Carskadona (2002), obdobná tendence byla rozpoznána už před téměř dvěma desetiletími. To ostatně Carskadon et al. (1998) naznačil už dříve, když kombinací aktigrafie, spánkových deníků a laboratorního testování určil u poloviny ze 40 adolescentů (14-16 let) spánek kratší než 7 h.

Obdobné výsledky jako u Carskadona lze dále nalézt u řady výzkumů z přelomu tisíciletí. Tuto skutečnost ilustruje Tabulka č. 17<sup>13</sup>. Klíčem pro zařazení studií do jejího obsahu bylo: postihnutí adolescence v alespoň poloviční šíři dříve řečeného spektra (10-20 let); počet účastníků přesahující 1000 osob; použití dotazníkového šetření. Poslední podmínka byla zvolena z důvodu nedostatečného souboru výzkumů, které oplývaly laboratorními metodami s dostatečným počtem participantů. Podmínka jí předcházející pak slouží kompenzaci omezení, která s dotazníkovým šetřením souvisí (viz kap. 3.3.3).

Výjimkou v pokrytí adolescence ve stanoveném rozsahu se stala dvojice šetření tvořená norským výzkumem Hysing et al. (2013) a závěrem o spánku adolescentů v Kanadě

---

<sup>13</sup> Udávaná doba spánku odkazuje na jeho průměrnou hodnotu ve školní dny bez zohlednění individuálních rozdílů pohlaví.

ze studie Gariepy et al. (2020). V prvním případě nabídla studie Hysing et al. (2013) překvapivé výsledky ze severského státu známého svou vysokou životní úrovní. V případě druhém zase začlenění slouží k uvedení země, kde se průměrná délka spánku adolescentů naopak blížila udávaným doporučením.

Metodologická jednotnost, průměr, modus, medián věku ani odlišná statistická charakteristika polohy nebyla pro nedostatek odpovídajících si výzkumů brána v potaz.

#### **Tabulka č. 17**

*Přehled délky spánku adolescentů ve světových zemích ve školní den*

<b>Země</b>	<b>Průměrná délka spánku</b>	<b>Věk</b>	<b>Počet</b>	<b>Zdroj</b>
Rusko	7 h 11 min	10-18 let	1666	Kolomeichuk et al., 2016
Německo	7 h 58 min	11-17 let	7697	Schlarb et al., 2015
Norsko	6 h 25 min	16-18 let	9875	Hysing et al., 2013
Kanada	8h 41 min	11-15 let	11 295	Gariepy et al., 2020
Čína	7 h 20 min	12-19 let	1629	Chung a Cheung, 2008
Austrálie	8 h 6 min	11-17 let	1184	Gamble et al., 2014
Indie	7 h 48 min	12-18 let	1920	Gupta et al., 2008

Zdroj: Tabulku sestavil podle obsažených zdrojů autor

Jednou z rozsáhlejších studií dedikovaných spánku adolescentů je americká studie Keyes et al. (2015). Prostřednictvím invariantního kvantitativního dotazníkového šetření došlo ke shromáždění dat o spánku 272 077 adolescentů (12-19 let) z let 1991-2012.

Výzkum spánkových návyků u žáků v 8., 10. a 12. ročnících odhalil, že v mezičase zkoumaných let došlo u participantů ve věku 12-18 let ke snížení podílu spánku přesahující 7 h. U nejstarších účastníků (19 let) podobná situace již nenastala. Největší meziroční pokles byl zaznamenán u 15letých, a to ze 71,5 % (1991) na 63 % (2012). Porovnání chlapců a



dívek přineslo závěr, že dívky vykazovaly ve všech věkových skupinách vyšší sklon ke spánku pod 7 h než chlapci.

Zjištění Keyes et al. (2015) o úbytku spánku adolescentů, resp. žáků z převážné části koresponduje se závěry studie Saxwig et al. (2013) i poznatky publikací Carskadon (1997), Borzová (2009), Wilson a Nutt (2013) a Machová (2002). Z nedávných let lze analogické závěry nalézt např. v americké studii Twenge et al. (2017), kde byl vývoj spánku adolescentů zkoumán v letech 2009-2015. Ze zjištění tohoto výzkumu vyplývalo, že v porovnání s rokem 2009 uváděly respondenti v roce 2015 spánek kratší než 7 h o 16-17 % více. Za hlavní příčinu zkrácení spánku<sup>14</sup> bylo při zohlednění školních, pohybových a volnočasových aktivit označeno zvýšené užívání multimediálních zařízení. Oproti roku 2009 se jednalo o nárůst o 44 min. Tento poznatek o vlivu multimediálních zařízení byl následně podpořen i řadou novějších studií, jako je např. Jakobsson et al. (2019), Perrault et al. (2019) nebo Sampasa-Kanyinga et al. (2018).

Při uvážení historických dat přítomných ve výzkumu Matricciani et al. (2012a) lze dále nahlédnout, že průměrná doba spánku u 690 747 dětí a adolescentů (5-18 let) z 20 světových zemí doznala za dobu 1905-2008 pokles o přibližně 1 h. Více než 70 % záznamů přitom tvořily právě účastníci 13-18 let věku, přičemž snaha o nalezení příčiny zavedla výzkumníky k otázce regionální závislosti. Důvodem byla skutečnost, že zatímco Evropa<sup>15</sup>, Asie, USA i Kanada zaznamenaly za sledovanou dobu pokles v trvání spánku, Velká Británie a Skandinávie evidovaly nárůst. Na základě zkoumání se však Matricciani et al. (2012a) nepodařilo určit, zda spánkové rozdíly vznikly převážně vlivem odlišného sociokulturního zázemí respondentů, nebo heterogenitou užitých metodik a rozdílného dobového povědomí o mechanismu spánku (Matricciani et al., 2012a).

Možné východisko na tento problém nabízí studie Gariepy et al. (2020), odkazující se na data mezinárodní studie HBSC (viz kap. 6). V jejím případě byly národnostní výkyvy trvání spánku nalezeny také, avšak stalo se tak za striktního dodržení homogenní metodiky všech výzkumů, užití standardizovaného dotazníku a jednotného času realizace všech národních šetření. Vzhledem ke standardizovanému postupu lze proto předpokládat, že

---

<sup>14</sup> Zkrácení spánku nastává v důsledku pozdějšího usínání a zachovaného času vstávání kvůli škole, popř. práci

<sup>15</sup> Mimo Skandinávie a Velké Británie

z jednotlivých původců, které Matricciani et al. (2012a) zvažovali, sehrála největší roli právě skupina sociokulturních determinantů.

Mimo úbytku hodin s adolescencí neoddělitelně souvisí i sklon adolescentů volit zasnění čas usínání, a to mnohdy na úkor vlastního odpočinku. Campbell et al. (2011) a Crowley et al. (2018) se domnívají, že pokles v subjektivní potřebě spánku je u adolescentů pravděpodobně dán změnou homeostatického způsobu řízení spánku – jmenovitě pomalejším budování sklonu ke spánku (viz kap. 3.7.2).

Výzkumný tým Taylor et al. (2005), vycházející ze srovnání spánkové latence dětí prepubertálního ( $11.1 \pm 1.3$  let) a pubertálního věku ( $13.9 \pm 1.2$  let), nastínil tuto možnost už dříve, když uvedl, že starší skupina dosáhla 2 – 3krát vyšších výsledků v testu spánkové latence. Více konkrétně se ukázalo, že starší adolescenti pociťovali v čase 22:30 nižší potřebu spánku než jejich mladší vrstevníci. Tvzení o poklesu homeostatické regulace z řad dalších autorů dokládá např. Kaplan a Sass (2010).

Sklon pravidelného odkládání spánku do pozdních hodin, jenž je pro adolescenci typický (Stores, 2009), skýtá problém kvůli své konfrontaci s ranním časem školní výuky. Tato skutečnost zapříčiňuje, že mnozí žáci denně čelí následkům spánkové deprivace a negativním dopadům z ní vyplývajících, tzn. zhoršení kognitivních schopností, poklesu mentálního výkonu a zdravotním komplikacím<sup>16</sup> (Carskadon, 2002).

Přechodem ke školnímu prostředí, lze z tohoto důvodu seznam dopadů spánkové deprivace rozvést o zhoršení školních výsledků během školní docházky (Okano et al., 2019; Elagra et al., 2016; Stores, 2009). Jak navíc dodávají Gaarde et al. (2020) a Carskadon (2002), negativní dopad na kvalitu spánku vnímají ve věci škol i sami žáci a studenti. Specificky Gaarde et al. (2020) v dotazníkovém šetření dohledali, že až 47 % ze 142 žáků a studentů (14-19 let) označilo vypracovávání a množství domácích úkolů jako hlavní příčinu nedostatku spánku za dobu studia. U nemalé části žáků a studentů navíc noční učení v kombinaci se změnami homeostatické regulace přispívá ke vzniku syndromu opožděné spánkové fáze (viz kap. 3.7.1).

Potenciálně škodlivý dopad zavedeného ranního vyučování na kvalitu spánku adolescentů lze více rozvést na závěrech studie Mak et al. (2012). Při dotazování 22,678 čínských žáků a studentů (12-18 let) její autoři zjistili, že optimální 8hodinové hranice

---

<sup>16</sup> viz kap. 3.5.2

spánku dosahovala během prázdnin až 86.4 % participantů. V období výuky tomu bylo pouze u 27.4 %. Obdobná data o disproportionálnosti trvání spánku u žáků a studentů během prázdnin a školního roku, resp. semestru, uvádí z nedávné doby např. Olds et al. (2019), Bei et al. (2014) a Tsou a Chang (2019).

### Tabulka č. 18

*Změna délky spánku při školních a neškolních dň*

Počet žáků	Věk žáků	Prodloužení spánku během prázdnin	Zdroj
366	13,4 ± 2,3 let	~ 40 min	Olds et al., 2019
142	16, 2 ± 1,0 let	~ 60 min	Bei et al., 2014
2643	18,8 ± 1,2 let	~ 90 min (chlapci) ~ 130 min (dívky)	Tsou a Chang, 2019

Zdroj: Tabulku sestavil podle obsažených zdrojů autor

Výrazné prodloužení spánku napříč výše uvedenými studiemi ze školního prostředí nepřímó dokládá, že většinový standard zahájení výuky (ø 08:00) nemusí plně odpovídat potřebám dospívajících žáků a studentů. Tuto teorii nepřímó dokládají i níže uvedené studie, v nichž došlo k manipulaci s časem ranní výuky. Explicitně pak stanovisko o negativním vlivu brzkého ranního vyučování uvádí např. Perrault et al. (2019) a Adolescent sleep working group et al. (2014).

## Tabulka č. 19

*Změna délky spánku při pozdějším začátku výuky*

<b>Původní čas</b>	<b>Změněný čas</b>	<b>Prodloužení spánku</b>	<b>Důsledek změn</b>	<b>Zdroj</b>
08:00	09:00 a déle	66 min	navýšení pocitu spokojenosti a odpočatosti	Winnebeck et al., 2020
08:00	08:25	29 min	navýšení pocitu spokojenosti a pokles denní ospalosti	Boergers et al., 2014

Zdroj: Tabulku sestavil podle obsažených zdrojů autor

Z podobnosti efektů lze usoudit, že posun výuky na pozdější čas vede k analogickému jevu, jaký byl pozorován u školních a neškolních dní (viz výše). Jedna z nabízených interpretací je taková, že prodloužení spánku u neškolních dní není dáno pouze odlišným denním programem, nýbrž i možností plně uspokojit potřebu spánku bez omezení spojených se zahájením výuky (Mansfield et al., 2017).

Souběžně je navíc nutné dodat, že zhoršení prospěchu popisované u spánkové deprivace nenastává u všech žáků rovnocenně. Přesněji řečeno, existují zde individuální rozdíly, které části žáků a studentů umožňují relativní stabilitu školních výsledků i při částečném omezení spánku. Okano et al. (2019) a Carskadon (2002) tuto skutečnost vnímají jako souhrnný důsledek proměnlivého výskytu stresu (tzn. množství, intenzita i schopnost zvládání stresu), výše osobní motivace, pohlaví, specifických rysů osobnosti a výskytu úzkostlivých stavů.

Samotný stres sehrává u spánku významnou roli. Jeho zvýšený výskyt je vázán na obtížné, těžko zvladatelné situace, při kterých nastává nesoulad mezi schopnostmi nás samých a požadavků, které jsou na nás kladeny (Rokyta, 2015). V kontextu učebního procesu se pak tento proces děje přirozeně a pravidelně, neboť samotná podstata školství staví na plnění úkolů, jež svou povahou a náročností motivují žáky k soustavnému zlepšování. Více konkrétně se hromadění stresu u adolescentů dá vyzorovat v momentech testů, ústního zkoušení nebo skládání vstupních a závěrečných zkoušek. Největší dopad školního stresu na kvalitu spánku byl rozpoznán u studentů terciálního stupně vzdělávání.

Výzkumníci se domnívají, že tento jev byl při opomenutí mimoškolních problémů dán cyklickým a deletrvujícím vzestupem nároků během zkouškového období (Wunsch et al., 2017; Kumari a Jain, 2014; Pulido-Martos et al., 2012).

Nadměrná expozice stresovým podnětům (tzv. stresorům) vede v lidském organismu ke komplexu biologických dějů označovaných jako stresová reakce. (Rokyta, 2015) Základní osou tohoto procesu je aktivace sympato-adrenálního systému a hypotalamo-hypofyzární osy – center zodpovědných za produkci glukokortikoidů,<sup>17</sup> katecholaminů<sup>18</sup> a dalších účastných látek účastných během stresové reakce (Ramamoorthy et al., 2019; Hirotsu et al., 2015). Vzestup produkce produktů obou systémů způsobuje v organismu mobilizaci energetických rezerv a podporu životních funkcí, včetně funkce kardiovaskulární, respirační, renální a endokrinní (Kyrou a Tsigos, 2009). Perspektivou spánku se pak stresová reakce projevuje zejména prodloužením povrchního spánku, změlením spánku a fragmentací jeho průběhu (Hatzinger et al., 2008).

Dosavadní výzkumy sledující vliv školního prostředí na kvalitu spánku žáků se ve vzájemné shodě podporují, že negativní dopad stresu mohou zvláště žáci a studenti účinně kompenzovat pravidelnou fyzickou aktivitou (Wunsch et al., 2017; Ramadhani et al., 2020; Amra et al., 2017, Kredlow et al., 2015). Zjištěná pozitiva pravidelného pohybu oproti sedavému způsobu života byla např. ztotožněna se snížením spánkové latence, prodloužením celkového spánku a zvýšením podílu pomalovlnného spánku (Kredlow et al., 2015; Westcombe a Green, 2012).

Pozitivní účinek pohybu na kvalitu spánku nepodléhá však napříč výzkumy jednotným výsledkům. Například Ortega et al. (2011) signifikantní změnu po zavedení fyzické aktivity téměř nezaznamenali, zatímco Xu et al. (2019) hlásili dokonce účinek zcela opačný, tedy zkrácení spánku. Je ovšem vhodné zmínit, že právě Xu et al. (2019) zmiňují, že ačkoli pozitivní dopad středně náročné fyzické aktivity na množství spánku může být nižší, než je předpokládáno, její přiměřená míra je podle nich i přesto důležitým prediktorem kvalitního spánku.

S ohledem na skloňovanou hypotézu negativního vlivu ranního vyučování na kvalitu spánku školáků se sluší také dodat, že obdobného účinku lze dosáhnout i působením

---

<sup>17</sup> např. kortizol

<sup>18</sup> např. adrenalin a noradrenalin

pracovního úvazku (Carskadon, 2002; Hoefelmann et al., 2013; Fischer et al., 2015; Alves et al., 2020). Carskadon (2002) se s Chiang et al. (2020) shoduje, že negativní účinek práce na kvalitu spánku roste u zaměstnanců přímo úměrně k množství odpracovaných hodin. Borzová (2009) pak přidává, že k nežádoucímu vlivu zaměstnání může přispět i působení směnného provozu, způsobující narušení chodu vnitřních biologických hodin (viz kap. 3.7.1). Tímto tvrzením se Borzová (2009) nepřímo odkazuje na působení exogenních korelátorů sociální typu (viz kap. 1.1).

Dodatečným dopadem pracovního úvazku se v adolescenci stává i omezení dostupného času na školní přípravu, což dodatečně stupňuje riziko poklesu školních výsledků, hromadění stresu a poklesu kvality spánku (Luz a Fischer, 2013). Finálním slovem je pro kontextu vhodné dodat, že rostoucí trend pracujících studentů byl v moderní společnosti pozorován např. v oblastech USA, Velké Británie a Austrálie (Tessema et al., 2014)

### 5.3 Spánek a učení

Už během popisu spánkových stádií spánku bylo přiblíženo, že spánek mimo jiné zasahuje i do učení, a to procesem zvaným konsolidace (viz kap. 3.5.1). Následkem tohoto procesu, jenž je vázán převážně na REM spánek, dochází k pravidelnému přenosu informací z krátkodobé do dlouhodobé paměti, resp. z krátkodobé do procedurální a deklarativní paměti<sup>19</sup>.

Procesem konsolidace se blíže zabýval např. Stickgold (2005). Při svém rozboru se z roku 2005 ve třech separátních studiích ukázal, že kapacita procedurální paměti úzce závisí na úspěšném prožití nočního spánku. Zkoumané činnosti, skrze které těchto zjištění dosáhl, zahrnovaly jednoduché motorické úlohy, které byly sledovány ve vztahu k rychlosti jejich osvojení. Vlivem nedostatečného dobového povědomí o mechanismu spánku však tento jev nepřesně přisoudil spánku jako takovému, a nikoli stádiu REM (Stickgold, 2005, cit. podle Westcombe a Green, 2012). Současně je ovšem potřeba poukázat, že empirická část výzkumů, které Stickgold (2005) svého času uskutečnil, vycházela pouze z porovnání dvou

---

<sup>19</sup> Označení pro složky dlouhodobé paměti. Deklarativní paměť uchovává osobní fakta a fakta o okolním světě. Procedurální paměť ukládá vzpomínky na činnost, a umožňuje tak např. jízdu na kole i po době delší odluky od poslední jízdy (Westcombe a Green, 2012).

protikladných situací – 8hodinového spánku a jeho úplné absence. Z tohoto důvodu nedošlo tudíž k posouzení potenciálních rozdílů, které mohly nastat proměnlivou délkou spánku (Westcombe a Green, 2012).

Více problematiku procedurální paměti načrtl Wagner et al. (2004). Ten se svými kolegy určil, že 8hodinový spánek u participantů více než zdvojnásobil pravděpodobnost odhalení nevyřčeného pravidla při řešení matematického hlavolamu (Wagner et al., 2004, cit. podle Westcombe a Green, 2012). Při uvážení těchto závěrů lze proto vyvodit, že konsolidace ve spánku neprobíhá pouze na úrovni praktického osvojování pohybových vzorců, nýbrž se úzce dotýká i abstraktních mentálních operací při logickém řešení problémů. Doslovnou podporu uvedeného tvrzení lze nalézt u autorů Surani a Subramanian (2011).

S ohledem na ukládání vzpomínek s emočním nábojem se Westcombe a Green (2012) dále odkazují na Wagnera, Gaise a Borna. Ti ve svém výzkumu z roku 2001 zaznamenali vyšší zapamatovatelnost emotivních vzpomínek při spánku s převahou stádia REM ve srovnání se spánkem, kde převažovalo stádium N-3. Podle novějších studií se nicméně podařilo prokázat, že stádium N-3 ukládání emotivních vzpomínek ovlivňuje také a že navíc významně vstupuje i do osvojování motorických dovedností (Groch et al., 2011 a Carney et al., 2014; cit. podle Hutchison a Rathore, 2015).

Snaha o rozklíčování rozličných cest konsolidace přenesla pozornost také k roli spánkových vřetének. Při jejich výzkumu bylo zjištěno, že jejich počet roste přímo úměrně k intenzitě předchozího učení a že přispívají k uchování vzpomínek z oblasti deklarativní i procedurální paměti (Wilson a Nutt, 2013; Van Schalkwijk et al., 2020). Vzhledem k jejich zvýšenému počtu lze proto usuzovat, že v kontextu konsolidace sehrává důležitou roli i stádium N-2.

V relaci k deklarativní paměti přišli se zjištěním i výzkumníci Brownovi univerzity (USA). Při testování a porovnání dvou skupin po 20 členech (10-14 let) došli v roce 2012 k závěru, že učení v čase 21:00 ( $\pm$  30 min) následované individuálně dlouhým spánkem přineslo po 12 h od učení o 20.6 % lepší výsledek než testování s absencí spánku (Potkin a Bunney, 2012). Aktivita žáků byla v tomto případě posuzována na základě procentuální úspěšnosti při spojování slov, jež bylo založeno na nalezení společného sémantického základu.

V duchu obdobného pokusu se o významu spánku vyjadřují i Surani a Subramanian (2011). Ti nad rámec uvedených poznatků vyzdvihují, že spánek mimo ukládání faktů slouží i k osvojení výhradně vizuálních poznatků a dovedností. Jak však při zpětném zohlednění závěrů studie Ellis et al. (2014) dodává Williams (2017), část úkonů zahrnující čtení, psaní a pochopení psaného textu nemusí být spánkem výrazně ovlivněny. Podle Williamse (2017) je tato skutečnost dána samotnou povahou prováděných aktivit, neboť dojde-li k ilustračnímu uvážení čtenáře znalého dané problematiky, je zřejmé, že orientace v textu pro něj bude menší výzvou než osvojování konceptů jemu neznámých. V tomto bodě je proto nutné zdůraznit, že z dostatku kvalitního spánku lze nejvíce těžit právě při učení kognitivně náročných znalostí (Schmidt et al., 2006; Ellenbogen et al., 2007).

Uvážení těchto slov lze ve spojení se závěry Schmidta et al. (2006) a Ellenbogen et al. (2007) dále rozvést v hypotézu, že učení v nočních hodinách je méně prospěšné než zajištění dostatku spánku. Více faktický charakter domnělému tvrzení dodává Chokroverty et al. (2013b), a to přímým odkazem na Stickgolda a jeho kolegu Walkera. Oba výzkumníci, kteří se problematikou konsolidace zabývají přes dvě desetiletí, ve svém článku z roku 2017 upozornili, že důležitou podmínkou konsolidace je i vlastní proces uvědomění si budoucí využitelnosti ukládaných vzpomínek. Jinými slovy, dojde-li k předběžnému informování o chystaném testování právě komunikovaného faktu, šance na dlouhodobé zapamatování této informace dodatečně vzroste (Wilhelm et al., 2011; Fischer et al., 2009; Baran et al., 2013; cit. podle Spencer, Walker a Stickgold, 2017).

## **5.4 Dopad moderních technologií na kvalitu spánku**

Jedním z důležitých objevů moderního věku, který prokazatelně ovlivňuje spánek v negativní míře, je interakce s moderní elektronikou s produkcí světla (Kaplan a Sass, 2010). Teoretická východiska tohoto tvrzení se opírají o fakt, že užíváním těchto zařízení dochází k expozici modrému světlu – druhu světelného záření specifické vlnové délky<sup>20</sup> mající negativní dopad na činnost SCN, a to prokazatelně vyšší než záření jiné vlnové délky (Surani a Subramanian, 2011).

---

<sup>20</sup> Největší citlivost lidského organismu na modré světlo byla pozorována u záření o vlnové délce mezi 446 a 477 nm (Wahl et al., 2019).



Nadměrný kontakt se zdroji modrého světla byl dán do spojitosti s oddálením večerní produkce melatoninu, snížením množství i pravidelnosti REM spánku a poklesem pozornosti během následujícího dne (Chang et al., 2015; Figueiro a Overington, 2016). Kaplan a Sass (2010) též udávají, že důsledkem expozice modrému světlu může být i vyšší rizikovost spánkových poruch, prodloužení spánkové latence a zkrácení doby spánku.

Figueiro a Overington (2016) a Nagate et al. (2018) ve shodě s Kaplanem a Sass (2010) dále doplňují, že právě adolescenti jako samostatná věková skupina vykazují značnou náchylnost k světlem indukovanému potlačení sekrece melatoninu. Při doplnění této informace o fakt, že denní užívání multimediálních zařízení u mládeže kontinuálně roste<sup>21</sup>, lze následně vyvodit, že adolescenti jsou modrým světlem ohroženi ve zvýšené míře (National Research Council and Institute of Medicine, 2000).

Americká studie Gradisar et al. (2013) zkoumající spánkové vzorce u 171 adolescentů (13-18 let) přímo doložila tuto spojitost při prokázání zpoždění spánkové fáze po užívání multimediálních zařízení méně než hodinu od spánku. Tento závěr se stává zvláště významný při uvážení závěrů studie Hysing et al. (2015), určujících, že více než 80 % z 9846 adolescentů (16-17 let) užívalo počítač nebo mobilní telefon < 1 h od spánku. Podobně jako u studie Gradisar et al. (2013) i Hysing et al. (2015) na datech pozorovali navýšení rizika kratšího spánku a prodloužení spánkové latence. Prokazatelnost těchto závěrů na malém vzorku adolescentů (14-15 let) následně ukázal i Fobian et al. (2016), a to 84% podílem participantů, kteří používali některou z forem multimediálních zařízení těsně před usnutím v prostředí postele. Doba, po kterou tak činili, odpovídala v průměru 34 min. Následkem došlo ke snížení spánkové efektivity.

Hysing et al. (2015) i Fobian et al. (2016) rovněž konstatují, že dívky více inklinovaly k používání zařízení k textové komunikaci, zatímco chlapci k hraní her. Amra et al. (2017) našli téměř 10% rozdíl v podílu adolescentů (12-18 let, N = 2257) referujících špatnou kvalitu spánku při užívání telefonu po čase 21:00 (52 %) oproti těm, kteří s telefonem ukončili kontakt před stanoveným časem (42.5 %). Rovnocenně s předchozími studiemi i Amra et al. (2017) po vyhodnocení vlastního dotazníkového šetření zaznamenali prodloužení spánkové latence při používání mobilního telefonu blíže k času spánku. Validitu

---

<sup>21</sup> O průběžném navyšování času a frekvence užívání multimediálních zařízení referovali např. Rideout et al. (2010); Adams et al. (2013) a Twenge et al. (2017).

závěrů studie Amra et al. (2017) pak s poukázáním na tentýž čas (21:00) doložila i studie Perrault et al. (2019).

Gradisar et al. (2013) nad rámec negativního efektu modrého světla také předpokládají, že snížená spánková kvalita nese spojitost i s mírou interaktivity multimediálních zařízení. Podle tohoto předpokladu má platit, že počítače, mobilní telefony, videoherní konzole poškozují kvalitu spánku více než spíše pasivní zařízení typu televizorů či hudebních přehrávačů. O lišícím se vlivu na spánek při užívání rozdílně interaktivních zařízení informoval např. i Fobian et al. (2016).

Z provedených výzkumů v neposlední řadě vyplývá, že klíčová nemusí být pouze doba kontaktu a druh užívaného zařízení, nýbrž i povaha vnímaného podnětu (Kaplan a Sass, 2010). Tato zjištění s ohledem na hraní násilných her v intervalu 150 a 50 minut před zahájením spánku demonstrovali King et al. (2013). V rámci komparace násilných a nenásilných her zase Ivarsson et al. (2013). Jejich výsledky v obou případech ukázaly, že setrvalé vnímání podnětů vyšší intenzity vedlo u adolescentů před spánkem k prodloužení průměrné spánkové latence.

U studie King et al. (2013) způsobilo nepřerušované hraní po dobu 150 min u chlapců (15-17 let) dodatečné prodloužení spánkové latence hraní o  $17 \pm 8$  min, snížení spánkové efektivity o  $7 \pm 2$  % a zkrácení spánku o  $27 \pm 12$  min ve srovnání s kratší dobou hraní. Obě hodnoty byly získány laboratorní formou PSG.

O něco méně průkazné závěry přináší následkem užití metody Ivarsson et al. (2013). Ti na základě přímého srovnání spánkových diářů od hráčů násilných a nenásilných her (13-16 let) určili, že hraní násilných her v hodinového rozestupu od spánku vyústilo v dodatečné prodloužení spánkové latence o 8,5 min. V intervalu přesahujícím 3 h od spánku byly výsledky obou aktivit už srovnatelné (Ivarsson et al., 2003).

## **5.5 Strava a spánek**

Význam správného stravování byl částečně shrnut v kapitole spánkové hygieny (viz kap. 4.9). Opakovaný návrat k tématu je dán skutečností, že právě adolescenti prožívají podstatné zhoršování stravovacích návyků oproti prepubertálnímu věku (Nevoral, 2003). Hlavní důvody h leží ve fyziologických změnách, podmiňujících zejména u chlapců vyšší apetit; dále aspektech socializačních, kdy zástupci snáze přichází do kontaktu s alkoholem a

psychotropními látkami; a nakonec i silící potřebě rozhodovat o aspektech vlastního života samostatně bez přičinění rodičů (Svačina, 2008; Nevoral, 2003).

Specificky u dojíždějících žáků bylo zjištěno, že se ve zvýšené míře přiklání k neoptimálnímu soustředění jídel do odpoledních až večerních hodin (Svačina, 2008). Tato situace, jež v omezené míře nastává i u zbylých žáků, opětovně vrací pozornost k předešle uvedeného doporučení nekonzumovat větší porce jídla s blížícím se časem spánku (viz kap. 4.9). Jak totiž ukázali Chung et al. (2020), příjem potravy < 3 h před spánkem vedl mezi 793 účastníky (18-29 let) ke zvýšení průměrné šance na probuzení o 40 %. Překvapivě, společně s vyšší budivostí nebyly již registrovány žádné další změny ve směru trvání spánku nebo prodloužení spánkové latence. Je však nutno podotknout, že výchozí data, kterými Chung et al. (2020) disponovali, pocházela z výzkumu odlišného účelu, a nemusí proto zcela korektně reflektovat všechny parametry spánku (Chung et al., 2020).

O tom, že hodnocení Chung et al. (2020) nemusela být přesná, svědčí i fakt, že tvrzení o neměnnosti spánkové latence nenachází oporu ve více specializovaném výzkumu Afaghi et al. (2007). V něm bylo zjištěno, že spánek předcházený příjmem jídla < 1 h před usnutím provází prodloužení spánkové latence. Výsledky Afaghi et al. (2007) nasvědčovaly i tomu, že konzumace vysokosacharidového pokrmu s nižším glykemickým indexem 4 h od spánku může spánkovou latenci naopak zkrátit. V souladu s těmito výsledky lze proto doplnit, že pro docílení optimálního spánku není klíčový pouze čas stravování, nýbrž i množství a poměr přijatých živin. Tato myšlenka ve své podstatě odpovídá závěrům studie Katagiri et al. (2014), pojednávající o nižší kvalitě spánku při zvýšeném denním příjmu cukrovinek a slazených nápojů, a naopak jeho zkvalitnění při navýšení příjmu ovoce, zeleniny a ryb.

Nižší než mezinárodními směrnici doporučená dávka ryb a zeleniny, stejně jako vyšší než doporučované množství sladkých nápojů a pokrmů, se přitom ve zvýšené míře objevuje u velké části žáků základních a středních škol (Naeeni et al., 2014) i studentů univerzitních oborů (Bernardo et al., 2017; Salameh et al., 2014; Al-Qahtani, 2016). Amo et al. (2016) naznačili, že tento způsob stravování nastává u obou skupin dokonce více než u zbytku populace. Mezi faktory, které Bernardo et al. (2017) a Salameh et al. (2014) s přihlédnutím ke studentským stravovacím návykům označili za škodlivé, patřilo primárně přebývání mimo bydliště rodičů a pouze u Salameh et al. (2014) i příslušnost k mužskému pohlaví.

Individuální preference v organizaci denního režimu, zvláště pak upřednostnění kratšího a pozdního spánku, byly opakovaně spojeny se zhoršením stravovacích návyků, zvýšení denního kalorického příjmu, příbytkem na váze a vznikem obezity (Weiss et al., 2010; Westerlund et al., 2009; Dweck et al., 2014; Baron et al., 2011; Taheri et al., 2004). Jmenovitě navyšování tělesné váhy ve formě nadbytečného tělesného tuku bylo spojeno s neoptimálními stravovacími návyky. Jedná se především o preferenci vysokoenergetických pokrmů s nevyhovujícím poměrem živin (sladkosti, produkty rychlého občerstvení) a naopak nižší konzumaci výživově hodnotných potravin (ovoce, zeleniny, luštěnin a ryb) (Westerlund et al., 2009; Kruger et al., 2014).

Dodatečným podporovatelem tloustnutí se při nedostatku spánku stává také větší časové okno stravování, nabízející více příležitostí k vyššímu kalorickému příjmu. Svou více skrytou roli ovšem sehrává i narušení vzájemné bilance hormonu nasycení leptinu (jehož produkce klesá) a hormonu hladu ghrelinu (jehož produkce stoupá) (Sluggett et al., 2019).

Vzájemné ovlivňování nevhodného způsobu stravování a nedostatku spánku může dosáhnout i momentu, kdy přebytek tukové tkáně způsobí povšední degradaci spánku a navýšení rizika spánkových poruch (Yaremchuk a Wardrop, 2011; Laughlin, 2000). Mezi frekventované problémy se následně řadí potíže s narušením dechu během spánku, prodloužení spánkové latence a zkrácení celkové doby spánku (Beebe et al., 2007). Zpětným pohledem na adolescenci a mládež obecně je potřeba dodat, že otylost dětí a adolescentů zažívá během posledních desetiletí nárůst, a to jak v USA (Skinner et al., 2018), Evropě (Garrido-Miguel et al., 2019), tak i Asii (Mistry a Puthussery, 2015). Výrazný vzestup registrovala během let 1998-2014 i Česká republika (Hamřík et al., 2017).

Jak bylo uvedeno už úvodem, dospívání nese mimo dalšího spojitost s vyšší společenskou angažovaností, přinášející kontakt s vlivy, s nimiž by se za odlišných podmínek tito jedinci nesetkali, či by se tak stalo výrazně později. Mezi takové vlivy řadíme i alkohol, přičemž platí, že právě dospívání vede ke strmému vzestupu jeho konzumace (De Veld et al., 2020; Faden, 2006). Ze statistických dat výzkumu Looze et al. (2015) vyplývá, že většina ze zúčastněných zemí Evropy a Severní Ameriky (20/28) zaznamenala za dobu 2002-2010 přibližně poloviční úbytek podílu adolescentů konzumujících alkohol na týdenní bázi. Konkrétně Česká republika pozitivní změnu neregistrovala, neboť se následkem meziročních oscilací umístila mezi 8 států bez viditelného poklesu. Jak ale naznačuje

nedávná rešerše Mravčíka et al. (2019), data o tuzemské konzumaci alkoholu z let 2010-2016 už indikující meziroční pokles i u adolescentů v České republice.

## 5.6 Užívání hypnotik

Dlouhodobé změny při užívání psychotropních látek s hypnosedativním účinkem u dětí a adolescentů postihuje do dnešního dne pouze omezený počet studií. Většina z nich navíc vychází výhradně z oblasti severských států, kde se dlouhodobě klade větší důraz na rozvoj zdravotnictví a realizaci programů z oblasti zdravého životního stylu (Bogetoft et al., 2015). Tyto výzkumy na základě omezeného vzorku adolescentů prozatím naznačují, že se užívání látek s hypnosedativním účinkem meziročně zvyšuje, a to u mladších i starších adolescentů (Hartz et al., 2012; Hartz et al., 2016).

Křivka negativního vývoje byla v Norsku během let 1999-2010 provázena i přírůstkem nespavosti mezi místním (zejména dospělým) obyvatelstvem, tedy typu problému, při kterém jsou hypnotika často užívána (Pallesen et al., 2014). Podobná situace zvyšujícího se výskytu nespavosti byla dále pozorována např. v Anglii (Calema et al., 2012). Přehled výsledků obou výzkumů prezentuje následující tabulka.

**Tabulka č. 20**

*Změna nespavosti dospělého obyvatelstva ve vybraných zemích*

<b>Země</b>	<b>Sledovaná léta</b>	<b>Podíl nespavosti</b>	<b>Zdroj</b>
Norsko	1999   2010	11,9 %   15,5 %	Pallesen et al., 2014
Anglie	1993   2000	3,1 %   5,0 %	Calema et al., 2012
Anglie	2000   2007	5,0 %   5,8 %	Calema et al., 2012

Zdroj: Tabulku sestavil podle obsažených zdrojů autor

Ve vztahu k užívání hypnotik je podstatné zmínit variabilitu, s jakou se léků na spaní užívá v odlišných zemích. Podobně jako u nespavosti, kde evropská prevalence zásadně

kolísá<sup>22</sup>, byla totiž i u její medikamentózní léčby za použití psychofarmak zjištěna značná proměnlivost. Jako příklad lze uvést studii Harro et al. (2020), hlásící téměř trojnásobné užívání látek ze skupiny hypnotik a sedativ u obyvatel Estonska než u obyvatel Litvy nebo Lotyšska.

Co se týče pohlaví a jeho vázanosti na užívání hypnotik, zde Hartz et al. (2012) na základě dat norských národních šetření z let 2004-2011 uvádí, že tamní dívky vykazovaly oproti chlapcům prudký nárůst medikace pomocí léků na spaní po dosažení 13. roku života. Tento nárůst měl podle Hartze et al. (2012) dospět až do bodu, kdy počet 17letých dívek užívajících hypnotika dosáhl téměř trojnásobku počtu při zahájení uvedeného růstu (z 9 na 25.5 dívek užívajících hypnosedativní látky na 1000 dívek pod 18 let). Návazná zjištění Hartze při rozšíření záběru norských národních šetření spánku na období 2004-2014, zůstala v naznačeném vývoji převážně konzistentní (Hartz et al., 2016). Z těchto výzkumných závěrů lze proto dedukovat, že spánek dívek byl oproti stejně vrstevníkům druhého pohlaví více ohrožen nástupem typů poruch spánku, jejichž závažnost vynucovala nasazení medikamentózní léčby.

---

<sup>22</sup> V rozmezí let 2013 a 2013 byla v rámci provedených studií určena prevalence insomnie následovně: 5,7 % Německo, 10,5 % Švédsko až po 15,8 % Rumunsko (Riemann et al., 2017)

## 6 Studie HBSC

Health Behaviour in School-aged Children, zkráceně HBSC, je mezinárodní studie dedikovaná výzkumu zdraví a životního stylu dětí a žáků. Skrze systematickou analýzu a sběr dat ve čtyřletých intervalech, směřuje k hlubšímu porozumění determinantů zdraví mladých lidí. V souladu s takto vytyčeným cílem se u dětí a mládeže zaměřuje na komplexní analýzu zdraví fyzického, psychické i sociálního, přičemž pozornost přikládá i problematice rizikového chování a hodnocení socioekonomického statusu (Kalman et al., 2019).

Naplnění cílů dosahuje studie HBSC za pomoci standardizovaného dotazníkového šetření, jehož předloha je vypracovávána ve spolupráci s koordinačním pracovištěm WHO. Ustanovení WHO o významu chování a životního stylu mladých lidí na jejich budoucí rozvoj posloužilo studii HBSC v minulosti rovněž jako hlavní teoretické východisko výzkumu. S přihlédnutím na WHO je dále potřeba doplnit, že studie HBSC byla rok po svém vzniku (1983) oficiálně přijata pod záštitu regionálního úřadu WHO pro Evropu. Počínaje tímto rokem operuje na bázi studie kolaborativního charakteru (Kalman et al., 2019).

V současné době je do mezinárodní sítě studie HBSC zapojeno 48 zemí a regionů z Evropy a Severní Ameriky. Od roku 1994 je mezi členské státy řazena i Česká republika (ČR). V globálním měřítku se od vzniku studie HBSC podařilo oslovit už přes 1 300 000 respondentů, přičemž pouze v ČR dosáhl počet respondentů na 50 tisíc (Kalman et al., 2019).

### 6.1 Metodika sběru dat

Oficiální informace českého zastupitelství studie HBSC uvádí, že od roku 2014 je do pravidelného sběru dat zapojeno všech 14 krajů ČR – a to za účasti institutů primárního a sekundárního stupně vzdělávání. Většinové zastoupení tvoří základní školy, spíše menšinovou část pak víceletá gymnázia. V návaznosti na oslovení všech škol dochází k sestavení národně reprezentativního vzorku žáků. Ten složením odpovídá věkovým skupinám 11, 13 a 15 let, resp. 5., 7. a 9. ročníkům základních škol a příslušnému ekvivalentu na víceletých gymnáziích. Výběr konkrétních tříd probíhá posléze podle metod náhodného výběru (Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018).

Realizace plošného sběru dat na území ČR tradičně probíhá v první polovině kalendářního roku, a to zpravidla v dubnu až červnu. Jako výzkumný nástroj je volen už

dříve zmíněný standardizovaný dotazník vytvořený ve spolupráci s WHO. Tento dotazník ve své plné verzi sestává z následujících modulů:

- **Povinný modul** společný pro všechny členské státy. Jeho využití je nutnou podmínkou účasti státu.
- **Volitelný modul** společný pro všechny členské státy. Jeho využití není podmínkou účasti státu.
- **Specifické národní otázky** nevycházející z mezinárodního protokolu studie HBSC. Každý členský stát si je vytváří samostatně, a to na základě vlastních zájmů a cílů.

Vytvoření mezinárodního protokolu předchází každému sběru dat. Podstatou opakované přípravy dotazníku je především snaha o sestavení otázek takovým způsobem, jenž bude adekvátně reflektovat aktuální vědecké poznatky a současně nabízet potenciál pro jejich budoucí rozvoj (Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018).

K datu posledního sběru<sup>23</sup>, jehož se v ČR zúčastnilo 13 377 žáků ze 227 škol, byla na vyplnění dotazníku vyhrazena doba v rozsahu jedné vyučovací hodiny (45 min). Účast byla pro žáky dobrovolná a anonymní. A jediným kontrolním faktorem byla přítomnost výzkumných asistentů, zajišťujících přímý dohled nad průběhem testování (Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018).

## Tabulka č. 21

*Položky dotazníku studie HBSC s tematikou spánku*

1. Průměrnou dobu spánku ve školní dny
2. Průměrnou dobu spánku v neškolní dny
3. Podíl žáků dosahujících doporučeného množství spánku
4. Podíl žáků uvádějící v průměru za posledních 6 měsíců alespoň jeden případ obtížného usínání během týdne

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Garipey et al. (2020) a Inchley et al. (2016) autor

První tři položky dotazníku (č. 1-3) nebyly kvůli nepřítomnosti v povinném modulu zařazeny do obsahu veřejné zprávy studie HBSC. Zdrojem údajů pro jejich zpracování se

<sup>23</sup> Od 4. 5. 2018 do 22. 6. 2018 (Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018)



proto stala zpráva partnerského výzkumu studie HBSC, Gariepy et al. (2020). Její autoři obdrželi v mezích svého výzkumu oficiální přístup k datům z posledních dvou mezinárodních šetření studie HBSC – HBSC 2013/2014 a HBSC 2017/2018. Tato data ve svém textu uváděli jako jednotné výsledky bez rozlišení data původu.

Údaje ze zmíněných dvou cyklů (HBSC 2013/2014; HBSC 2017/2018) nereflektují data všech 45 zemí dobové sítě studie HBSC, nýbrž omezeného souboru 24 států, včetně ČR, které zahrnuly položky č. 1-3 do svého národního dotazníku. U položky č. 4 tvořila zdroj přímo veřejná zpráva studie HBSC, jež je volně k nahlédnutí na internetových stránkách organizace. V tomto případě byla otázka zařazena přímo do povinného modulu, vzhledem k čemuž odpověď poskytlo všech 45 členských zemí, včetně ČR.

Nebude-li řečeno jinak, ve všech uváděných případech pochází citovaná data z mezinárodních šetření HBSC 2013/2014, HBSC 2017/2018 a studie Gariepy et al. (2020), a to výlučně v relaci k ČR<sup>24</sup>.

## 6.2 Gariepy et al. (2020)

Položky č. 1, 2, které v rámci studie Gariepy et al. (2020) zohledňovaly u žáků celkovou délku spánku, byly vyvozeny ze čtveřice otázek zohledňujících individuální organizaci spánku. Nabízené odpovědi sestávaly vždy z půl hodinových intervalů, jež byly striktně ohraničeny níže předepsanými hodnotami.

### 1. Kdy obvykle uleháte do postele?

- a. Školní den – „*Nejdéle ve 21:00“ až „02:00 a později“*
- b. Neškolní den – „*Nejdéle ve 21:00“ až „04:00 a později“*

### 2. Kdy se obvykle probouzíte?

- a. Školní den – „*Nejdéle v 05:00“ až „08:00 a později“*
- b. Neškolní den – „*Nejdéle v 07:00“ až „14:00 a později“*

Pro výpočet celkové délky spánku byla ve výzkumu Gariepy et al. (2020) použita následující metodika: Spadala-li odpověď žáka mimo krajní meze (tj. do půl hodinových intervalů) byla do výpočtu zahrnuta průměrná hodnota spočtená z hranic příslušného

---

<sup>24</sup> **Úmluva:** veřejnou zprávou (mezinárodní) šetření HBSC 2013/2014, resp. HBSC 2017/2018 bude dále srozuměn dokument Inchley et al. (2016), resp. Inchley et al. (2020).

intervalu (tzn. odpověď „22:00-22:30“ dala výsledek 22:15). Při přímém zvolení jedné z hraničních hodnot odpovědi, tedy např. „14:00 a později“ nebo „Nejdéle v 7:00“, byla zvolena maximální, resp. minimální číselná hodnota, která byla odpovědí explicitně stanovena.

Odvozená délka spánku posléze sloužila určení podílu žáků, kteří dosáhli doporučené doby spánku. Tato doporučení vycházela z mezinárodních výzkumů Hirshkowitz et al. (2015) a Tremblay et al. (2016), stanovujících optimální délku spánku na následující hodnoty.

- více než 9 h spánku pro 5-13 let věku
- více než 8 h spánku pro 14-17 let věku

### **Vzorek participantů**

Vzhledem k celkovému počtu participantů (165 793) byla ČR s 15 432 účastníky ( $\cong 9,3$  %) nejvíce zastoupeným státem ve studii Gariepy et al. (2020). Průměrný věk žáka činil 13,4 roku. Zastoupení pohlaví odpovídalo rozdělení: 8405 dívky (50,7 %) a 7027 chlapci (48,3 %) (Gariepy et al. 2020).

### **Výzkumná zjištění**

Z uvedených dat se Gariepy et al. (2020) podařilo zjistit, že žáci 5., 7. a 9. ročníků vykazovali s postupujícím věkem rostoucí sklon ke kratšímu spánku. U starších žáků se změna promítla taktéž do pozdějšího času usínání, přičemž tato skutečnost nebyla u 7. ani 9. ročníků kompenzována pozdějším časem probuzení. Další významné rozdíly panovaly v dosažení doporučeného množství spánku. Nejhorší výsledky vykazovali ze všech skupin žáci 7. ročníku, a to s rozdílem více než 20 % oproti zbylým dvěma skupinám.

Vzájemné srovnání dívek a chlapců napříč ročníky ve školních dnech neodhalilo v žádném ze zkoumaných parametrů významné rozdíly. Bylo pouze naznačeno, že dívky dosahovaly marginálně delšího spánku (+ 2 min), a to kombinací dřívejšího času usínání a zazšího času probouzení. V souladu s těmito zanedbatelnými změnami lze prohlásit, že pohlaví nepředstavovalo během školních dní signifikantní faktor při formování spánkových návyků testovaných žáků.

Na druhou stranu, v rámci neškolních dní byl zásluhou zazšího času probouzení a současně srovnatelného času usínání obou pohlaví u dívek pozorován v průměru o 20 min delší spánek než u chlapců. Z tohoto poznatku přímo vyplývá i vyšší dokládaná úspěšnost

dívek při dosahování doporučeného množství spánku. Zde byl průměrný rozdíl mezi pohlavími 7 %.

Souhrn průměrných výsledků za školní i neškolní dny bez přihlédnutí k faktoru pohlaví nebo věku popisuje Tabulka č. 22. Z informací v ní obsažených lze sledovat souvislost mezi neškolními dny a signifikantním prodloužením spánku oproti dnům školním. Tato informace je v přímé shodě se současnými výzkumnými poznatky (viz kap. 5.2).

**Tabulka č. 22**

*Kombinovaná data spánku z šetření HBSC 2013/2014 a HBSC 2017/2018 ve školní (Š) a neškolní (N) den*

Š   N	Délka spánku (hh:mm)	Čas ke spaní (hh:mm)	Čas probuzení (hh:mm)	Dosaženo doporučení
5. ročník	08:47   10:02	21:40   22:58	06:27   09:01	61.7 %   83.0 %
7. ročník	08:11   09:37	22:16   23:48	06:28   09:26	34.0 %   75.1 %
9. ročník	07:40   09:15	22:48   00:23	06:29   09:39	54.5 %   86.7 %
Chlapci	08:12   09:29	22:18   23:50	06:30   09:20	49.6 %   78.1 %
Dívky	08:14   09:49	22:11   23:34	06:26   09:23	49.8 %   85.0 %
Celkem	08:13   09:38	22:14   23:42	06:28   09:22	49.6 %   81.5 %

Zdroj: GARIEPY, Genevieve et al. *Journal of Adolescent Health*, 2020.

### 6.3 Šetření HBSC 2013/14 a HBSC 2017/18

#### Vzorek participantů

Z 13 377 českých žáků zapojených do studie HBSC ve výzkumném cyklu 2017/2018 bylo 4380 žáků z 5. ročníku (11 let), 4654 žáků ze 7. ročníku (13 let), a 4343 žáků z 9. ročníku (15 let). Průměrný věk žáka byl 13,45 roku. Zastoupení pohlaví odpovídalo

rozložení: 6808 chlapci (50,9 %) a 6569 dívky (49,1 %) (Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018). Základní grafickou reprezentaci vzorku participantů nabízí následovná tabulka.

### Tabulka č. 23

*Výzkumný vzorek šetření HBSC 2017/2018*

Skupina	Počet žáků
5. ročník	4380
7. ročník	4654
9. ročník	4343
Celkem	13 377

Zdroj: Univerzita Palackého v Olomouci. Metodika HBSC – sběr dat 2018, 2018.

Z 5082 českých žáků zapojených do studie HBSC ve výzkumném cyklu 2013/2014 bylo 1574 žáků z 5. ročníku (11 let), 1721 žáků ze 7. ročníku (13 let) a 1760 žáků z 9. ročníku (15 let). Průměrný věk žáka byl 13,4 roku. Zastoupení pohlaví ve vzorku odpovídalo rozložení: 2420 chlapci (47,6 %) a 2662 dívky (52, 4 %) (Inchley et al., 2016). Základní grafickou reprezentaci vzorku nabízí následovná tabulka.

### Tabulka č. 24

*Výzkumný vzorek šetření HBSC 2013/2014*

Skupina	Počet žáků
5. ročník	1574
7. ročník	1721
9. ročník	1760
Celkem	5082

Zdroj: INCHLEY, J. et al. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey*, 2016.

## Výzkumná zjištění

Otázka zohledňující problémy s usínáním byla v dotazníku mezinárodních šetření studie HBSC formulována s cílem označením frekvence, s jakou se obtíže u daného žáka objevovaly za posledních 6 měsíců. Soubor odpovědí rámcově limitní dvojice možností: „*Téměř každý den*“ a „*Téměř nikdy, či nikdy*“.

Shromážděné výsledky sloužily výzkumníkům k separování žáků, u nichž se problémy s usínáním projevovaly více než jedenkrát týdně. Tyto výsledky prezentuje Tabulka č. 25. Konkrétní data v závislosti na věku byla převzata z veřejné zprávy mezinárodního šetření HBSC 2017/2018. Celkové výsledky byly dopočteny autorem a přidány v závislosti na zastoupení pohlaví v jednotlivých ročnících.

### Tabulka č. 25

*Podíl žáků šetření HBSC 2013/2014 (A) a HBSC 2017/2018 (B) s problémem usnout více než jedenkrát týdně*

A   B	5. ročník	7. ročník	9. ročník
Chlapci	22,0 %   22,0 %	18,0 %   19,0 %	17,0 %   18,0 %
Dívky	21,0 %   26,0 %	27,0 %   29,0 %	27,0 %   29,0 %
Celkem	22,0 %   24,0 %	23,0 %   23,9 %	22,0 %   23,3 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Inchley et al. (2020) autor

Výsledky šetření HBSC 2017/2018 zpětně poukazují na vyšší výskyt problémů s usínáním u dívek ve všech věkových kategoriích. Podíl žákyň hlásících pravidelné potíže narůstal s věkem. U chlapců podobná situace pozorována nebyla. Tato skutečnost zapříčinila, že dívky udávaly v souhrnu problém s usínáním o 8,4 % více než chlapci.

Ve srovnání se závěry šetření HBSC 2013/2014 byla taktéž pozorována stupňující se tendence vyšších ročníků (zvláště pak dívek) hodnotit četnost problémů s usínáním volbou odpovědi: „*více než jedenkrát týdně*“. Speciálně dívky z 5. ročníku zaznamenaly oproti výzkumnému cyklu HBSC 2013/2014 v této oblasti největší nárůst, a to o 5 %. Naopak jedinou skupinou, u které v šetření HBSC 2017/2018 k meziroční změně problémů s usínáním nedošlo, byli chlapci 5. ročníku.

## 6.4 HBSC Lockdown 2020

Celorepublikový sběr dat HBSC Lockdown 2020 organizovaný výzkumným týmem Univerzity Palackého v Olomouci byl v roce 2020 realizován za účelem průzkumu zdraví české mládeže ve věku 11, 13 a 15 let, resp. 5., 7. a 9. ročníků základních škol a příslušného ekvivalentu víceletých gymnázií. Datum realizace výzkumu odpovídalo intervalu mezi 3. a 29. červnem 2020.

Vedle vybraných témat ze standardizovaného dotazníku studie HBSC, jehož struktura byla nastíněna dříve, bylo cílem šetření postihnout dopad jarního uzavření škol, resp. zavedených opatření proti šíření nemoci COVID-19, na zdraví a životní spokojenost žáků. Uzavření škol a školských zařízení na území ČR tvořilo jedno z prvních hygienických opatření, které vláda ČR zavedla na území českého státu na jaře roku 2020 v boji proti šíření infekčního onemocnění COVID-19.

### Vzorek participantů

Shodně s předešle uváděným výzkumem HBSC 2017/2018 i při šetření HBSC Lockdown 2020 bylo osloveno 227 škol ze 14 krajů ČR. Konečný soubor však vlivem mimořádných okolností výskytu nemoci COVID-19 čítal pouze 144 škol, a to s výzkumným vzorkem o 3440 respondentech.

Jeho složení odpovídalo rozdělení pohlaví: 1886 dívky (54,2 %) a 1574 chlapci (45,8 %) a ročníkovému a věkovému rozdělení na: 1080 žáků z 5. ročníku (11 let), 1335 žáků ze 7. ročníku (13 let) a 1025 žáků z 9. ročníku (15 let). Průměrný věk žáka byl 13,45 roku. Základní grafickou reprezentaci vzorku postihuje Tabulka č. 26.

**Tabulka č. 26**

*Výzkumný vzorek šetření HBSC Lockdown 2020*

Skupina	Počet žáků
5. ročník	1080
7. ročník	1335
9. ročník	1025
Celkem	3440

Zdroj: Univerzita Palackého v Olomouci. *Metodika HBSC Lockdown 2020*, 2020.

### **Metodika**

Prostředek sběru dat byl v naprosté většině škol online dotazník (140). U minima (4) byl s ohledem na možnost omezené prezenční výuky upřednostněn dotazník v papírové formě. V případě fyzické prezence žáků na školách byla standardní kontrolní funkce výzkumných asistentů nahrazena aktivitou proškolených členů pedagogického sboru. U online testování nebyla činnost kontrolorů zajištěna. Zbylé části metodiky výzkumu byly v převážné shodě s mezinárodními šetřeními studie HBSC (Metodika HBSC Lockdown 2020, 2020).

### **Vlastní zpracování dat**

Za účelem porovnání výsledků s mezinárodními šetřeními HBSC 2013/2014, HBSC 2017/2018 a studie Gariepy et al. (2020) byl z codebooku HBSC Lockdown 2020 zvolen soubor 10 otázek pojednávajících o tématu spánku (viz Tabulka č. 27). Z tohoto desetidílného souboru 8 otázek odpovídá dříve uváděným a 2 otázky postihují subjektivní hodnocení podmínek spánku ve vztahu k zavedení hygienických opatření.

Všechna statistická data byla zpřístupněna skrze oficiálně podanou žádost autora práce u českého řešitelského týmu studie HBSC. V souladu s povolením bylo výlučně pro akademické účely možné použít data v rámci této bakalářské práce (Codebook HBSC Lockdown 2020, 2020). K jejich úpravě bylo využito analytického softwaru IBM SPSS.

## Tabulka č. 27

### *Seznam vybraných položek z šetření HBSC Lockdown 2020*

1. Čas probuzení (školní den)
2. Čas probuzení (neškolní den)
3. Čas usínání (školní den)
4. Čas usínání (neškolní den)
5. Podíl žáků dosahujících doporučeného množství spánku (školní den)
6. Podíl žáků dosahujících doporučeného množství spánku (neškolní den)
7. Podíl žáků uvádějících za posledních 6 měsíců pravidelný výskyt obtížného usínání během týdne (školní den)
8. Podíl žáků uvádějících za posledních 6 měsíců pravidelný výskyt obtížného usínání během týdne (neškolní den)
9. Srovnání času na spánek v době platnosti opatření proti šíření nemoci COVID-19 a dříve (školní den)
10. Srovnání času na spánek v době platnosti opatření proti šíření nemoci COVID-19 a dříve (neškolní den)

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Codebook HBSC Lockdown 2020 (2020) autor

U zpracování položek č. 1-6 bylo za účelem srovnání s předešlými výzkumy dodržena metodika uvedená u Gariepy et al. (2020). U položek č. 7, 8 byla ze stejného důvodu zachována forma, ve které odpovídající dvojici položek dotazníku uváděla veřejná zpráva šetření HBSC 2017/2018. Pro porovnatelnost výsledků nebyla na druhou stranu použita celková délka spánku, kterou nad rámec žádosti autora přiložil český řešitelský tým studie HBSC. Důvodem byla nezřetelnost postupu, který byl při zpracování dat aplikován.

Šetření HBSC (2017/2018), potažmo studie Gariepy et al. (2020) z ní vycházející, nabízela srovnatelné parametry výzkumu jako šetření HBSC Lockdown 2020 (tzn. metodiku a diverzitu respondentů). V případě, že se podoba statistických dat šetření HBSC Lockdown 2020 neshodovala, došlo ze strany autora práce k úpravě těchto dat, jež umožnila následné srovnání. Tato úprava v omezeném počtu případů vynucovala omezení výpovědní hodnoty



části výchozích dat. Konkrétně se tak stalo u položek sledujících výskyt ztíženého usínání, neboť codebook šetření HBSC Lockdown 2020 členil oproti veřejné zprávě šetření HBSC 2017/2018 a 2013/2014 odpovědi do vícero tříd (viz Tabulka č. 28).

#### **Tabulka č. 28**

*Odpovědi šetření HBSC Lockdown 2020 u otázky hodnotící četnost jevu*

1. Asi každý den
2. Častěji než jednou týdně
3. Přibližně každý týden
4. Asi každý měsíc
5. Zřídka či nikdy

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Codebook HBSC Lockdown 2020 (2020) autor

Veřejné zprávy mezinárodních šetření studie HBSC pracovali pouze s celkovým podílem žáků, uvádějících za posledních 6 měsíců přítomnost problémů s usínáním více než jedenkrát týdně. Pro srovnání bylo proto nutné přistoupit stejnou metodikou i k vyhodnocení statistických dat šetření HBSC Lockdown 2020.

Před komparací je ještě nutné zmínit, že podíl žáků, kteří dosáhli optimální délky spánku, byl posuzován na základě odlišné škály. Optimální délka spánku byla namísto doporučení Hirshkowitz et al. (2015) a Tremblay et al. (2016) posuzována podle následovných doporučení Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Population Health):

- 9-12 h spánku pro 6-12 let věku
- 8-10 h spánku pro 13-18 let věku

#### **6.4.1 Výsledky HBSC Lockdown 2020**

Šetření během uzavření škol na území ČR potvrdilo některá dříve uváděná zjištění. Průměrná délka spánku jednotlivých ročníků klesala s rostoucím věkem žáků. Spolu s tím platilo, že zvolených doporučení nejvíce dosahovali žáci 5. ročníku. U zbylých ročníků byl horší výsledek dán i vyšším podílem žáků, kteří doporučení převýšili (viz Tabulka č. 29).

Délka spánku chlapců i dívek byla obecně srovnatelná ve školní i neškolní dny, a to včetně času usínání i probouzení nebo procenta žáků dosahujících stanovených doporučení.

#### Tabulka č. 29

*Přesažení doporučení spánku 7. a 9. ročníků ve školní (Š) a neškolní (N) den*

Š   N	7. ročník	9. ročník
	23,9 %   27,6 %	23,9 %   27,6 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 autor

#### Tabulka č. 30

*Spánek žáků: HBSC Lockdown 2020 ve školní (Š) a neškolní (N) den*

Š   N	Délka spánku (hh:mm)	Čas usínání (hh:mm)	Čas probuzení (hh:mm)	Dosaženo doporučení
5. ročník	10:04   10:06	22:09   22:51	08:13   08:57	82,9 %   80,1 %
7. ročník	09:24   09:31	23:07   23:46	08:31   09:17	60,7 %   59,4 %
9. ročník	09:06   09:13	23:46   00:17	08:52   09:30	65,1 %   65,2 %
Chlapci	09:30   09:36	22:58   23:35	08:28   09:11	67,9 %   66,4 %
Dívky	09:30   09:37	23:04   23:41	08:34   09:18	69,9 %   68,5 %
Celkem	09:30   09:37	23:01   23:38	08:31   09:15	69,0 %   67,5 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 autor

Zastoupení potíží s usínáním bylo pozorována více u dívek (viz Tabulka č. 31). Rozdíl mezi pohlavími činil v této oblasti cca 7,4 %. Potíže s nástupem spánku se u obou skupin projevovaly více u starších žáků, přičemž u dívek nastal největší skok při srovnání 5. a 7. ročníků (7 %). U chlapců tento jev nastal u srovnání 7. a 9. ročníků (5,8 %). Tato zjištění odpovídají dosavadním výzkumům o vyšším podílu nespavosti u dívek, resp. ženského pohlaví (viz kap. 4.1).

**Tabulka č. 31***Podíl žáků HBSC Lockdown 2020 s problémem usnout více než jedenkrát týdně*

Skupina	5. ročník	7. ročník	9. ročník
Chlapci	15,3 %	15,9 %	21,7 %
Dívky	19,3 %	26,3 %	28,0 %
Celkem	17,4 %	21,4 %	25,4 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 autor

S ohledem na množství času, který mohli spánku žáci věnovat, bylo zjištěno, že více než 50 % zaznamenalo po zavření škol jeho navýšení, a více než 30 % dokonce výrazné navýšení. Tato tendence přetrvávala napříč ročníky a neprojevila se na ni ve výrazné míře ani volba pohlaví. Blíže neurčené omezení času na spánek pak hlásilo cca 10 % všech žáků a výrazné snížení cca 3 %. Přehled časů, které mohli žáci během uzavření škol vyhradit spánku, nastiňuje Tabulka č. 32.

**Tabulka č. 32**

*Hodnocení času na spánek po zavedení epidemiologických opatření ve školní (Š) a  
neškolní (N) den*

Š   N	Mnohem více	Trochu více	Srovnatelně	Trochu méně	Mnohem méně
5. ročník	31,3 %   26,9 %	28,0 %   18,9 %	31,0 %   45,8 %	7,5 %   5,7 %	2,3 %   2,6 %
7. ročník	32,9 %   21,2 %	26,4 %   16,7 %	28,7 %   52,6 %	7,8 %   6,1 %	4,3 %   3,4 %
9. ročník	36,0 %   21,1 %	25,7 %   15,4 %	28,8 %   53,4 %	6,9 %   7,6 %	2,7 %   2,4 %
Chlapci	35,1 %   24,3 %	23,9 %   15,7 %	30,5 %   51,0 %	7,3 %   5,5 %	3,2 %   3,5 %
Dívky	31,8 %   21,8 %	29,0 %   18,1 %	28,5 %   50,5 %	7,5 %   7,2 %	3,2 %   2,3 %
Celkem	33,3 %   23,0 %	26,7 %   17,0 %	29,4 %   50,8 %	7,4 %   6,4 %	3,2 %   2,9 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 autor

## 6.5 Srovnání výzkumů

### 6.5.1 Limitace

Před komparací výzkumů je nutné předložit několik důležitých informací. Zaprvé, vzorek žáků šetření HBSC Lockdown 2020 byl oproti šetřením HBSC 2013/14 a HBSC 2017/2018 výrazně nižší (viz Tabulka č. 33). Což současně znamená, že se velikost vzorku promítla i do srovnání s výsledky Gariepy et al. (2020).

### Tabulka č. 33

#### *Porovnání velikosti výzkumných vzorků*

Skupina	HBSC 2013/2014	HBSC 2017/2018	HBSC Lockdown 2020
5. ročník	1574	4380	1080
7. ročník	1721	4654	1335
9. ročník	1760	4343	1025
Celkem	5082	13 377	3440

Zdroj: Tabulku sestavil podle údajů Codebook HBSC Lockdown 2020 (2020), Inchley et al. (2016) a Metodika HBSC – sběr dat 2018 (2018) autor

Informací, kterou je rovněž brát v úvahu jsou odlišné podmínky, za nichž byla data sbírána. V případě mezinárodních šetření HBSC 2017/2018 a HBSC 2013/2014 byl použit dotazník v papírové formě, vyplněný za přítomnosti profesionálních kontrolorů. U národního šetření HBSC Lockdown naopak převažovala online alternativa, jež byla vyplňovaná z domova žáků bez příslušné kontroly. Gariepy et al. (2020) v souvislosti s užitím dotazníkového šetření u studie HBSC navíc dodatečně upozorňují i na dříve řečené, když uvádí nesourodost mezi spolehlivostí subjektivního dotazníkového šetření a objektivních laboratorních metod (viz kap. 3.3.3).

Další limitace společná všem výzkumům nastala u hodnocení problematického usínání. Jeho příčina totiž nebyla cíleně zkoumána, což bylo dáno průřezovým designem jednotlivých výzkumů a cílovou snahou výzkumníků postihnout vícero témat současně.

Další důležitou informací, kterou je u prezentovaných dat ze šetření HBSC Lockdown 2020 potřeba zmínit, je rozhodnutí autora nezahrnout do textu další doplňující údaje o životosprávě žáků (tzn. stravě, množství pohybu, denní aktivitě, sociálním kontaktu apod.). Důvodem byla skutečnost, že veřejné zprávy šetření HBSC 2017/2018 a HBSC 2013/2014, resp. Gariepy et al. (2020), dané informace buď vůbec nepostihovaly, nebo struktura obsažených otázek nebyla porovnatelná. Kvůli vzájemnému rozdílu zkoumaného cíle nebylo možné zařadit ani převážnou část otázek ze šetření HBSC Lockdown 2020

reflektující žákovské vnímání vývoje vybraných jevů, neboť neexistovala žádná protihodnota, vůči které by bylo možné daná data porovnat.

Sekundárním důvodem pro nezařazení většího množství srovnávacích otázek byla i nižší výpovědní hodnota těchto položek daná připravenou sadou odpovědí. Měla-li totiž otázka za cíl sledovat vývoj četnosti některého z jevů, pak soustava odpovědí šetření HBSC Lockdown 2020 sestávala z možností: 1) *Rozhodně více*; 2) *Spíše více*; 3) *Asi tak stejně*; 4) *Spíše méně*; 5) *Rozhodně méně* – přičemž otázka nenabízela vymezení významu jednotlivých stupňů hodnocení. Z tohoto důvodu lze usuzovat, že u části žáků mohlo vlivem tohoto rozhodnutí výzkumníků dojít k nejednoznačnému pochopení odpovědí, a tedy zvýšené pravděpodobnosti jejich chybné interpretace.

Jedinou výjimkou, kde byla srovnávací otázka i přes řečená omezení zařazena, byla dvojice položek sledující změnu času na spánek (viz níže). Důvodem jejich začlenění byla úzká provázanost s měnícím se spánkem, jež poskytovala kontext při následném srovnání výzkumů.

**Vybrané srovnávací otázky:** „*Řekl bys, že jsi v době uzavření škol celkově spal/a více nebo méně než v době před koronavirem?*“ (školní | neškolní den)

Úplným závěrem je potřeba uvést, že vlivem nekonzistence doporučovaného množství spánku mezi šetřeními HBSC Lockdown 2020 a Gariepy et al. (2020) nemohlo dojít k promítnutí těchto údajů do výsledného srovnání. Jejich dřívější uvedení proto výhradně slouží k poukázání na nedostatečnou dobu spánku žáků, resp. adolescentů na území ČR (viz kap. 5.2).

## 6.5.2 Vlastní srovnání

Srovnání výsledků studie Gariepy et al. (2020) a šetření HBSC Lockdown 2020 ukázalo, že distanční výuka, jež byla preferována u 97,2 % škol, vedla k prodloužení spánku napříč všemi ročníky. Srovnání současně ukázalo, že po uzavření škol došlo u žáků i ke srovnatelnému prodloužení spánku, a to bez ohledu na sledované pohlaví (rozdíl  $\pm 2$  min). Všeobecně se při zavedených opatřeních proti nemoci COVID-19 prodloužil průměrný spánek žáka o 1 h a 17 min, a to v doprovodu navýšení času, jež mohli žáci spánku věnovat. Průměrné údaje o změnách délky spánku, času probuzení i usínání ve školních dnech postihuje Tabulka č. 34. Ekvivalentní údaje o neškolních dnech Tabulka č. 35.

**Tabulka č. 34**

*Srovnání vybraných parametrů spánku dle dat šetření HBSC 2017/2018 (A) a HBSC Lockdown 2020 (B): školní den*

A   B	Délka spánku (hh:mm)	Čas ke spaní (hh:mm)	Čas probuzení (hh:mm)
5. ročník	08:47   10:04	21:40   22:09	06:27   08:13
7. ročník	08:11   09:24	22:16   23:07	06:28   08:31
9. ročník	07:40   09:06	22:48   23:46	06:29   08:52
Chlapci	08:12   09:30	22:18   22:58	06:30   08:28
Dívky	08:14   09:30	22:11   23:04	06:26   08:34
Celkem	08:13   09:30	22:14   23:01	06:28   08:31

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 a Gariepy et al. (2020) autor

**Tabulka č. 35**

*Srovnání vybraných parametrů spánku dle dat šetření HBSC 2017/2018 (A) a HBSC Lockdown 2020 (B): neškolní den*

A   B	Délka spánku (hh:mm)	Čas ke spaní (hh:mm)	Čas probuzení (hh:mm)
5. ročník	10:02   10:06	22:58   22:51	09:01   08:57
7. ročník	09:37   09:31	23:48   23:46	09:26   09:17
9. ročník	09:15   09:13	00:23   00:17	09:39   09:30
Chlapci	09:29   09:36	23:50   23:35	09:20   09:11
Dívky	09:49   09:37	23:34   23:41	09:23   09:18
Celkem	09:38   09:37	23:42   23:38	09:22   09:15

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 a Gariepy et al. (2020) autor

Rozdíl mezi hodnotami před a po uzavření škol, posiluje dříve vyřčenou domněnku, že vstávání kvůli ranní výuce podporovalo u žáků spánkovou deprivaci (viz kap. 5.2). Na základě tohoto srovnání, jež nutno podotknout opomíjí řadu biopsychosociálních faktorů, nelze však definitivně určit, zda prodloužení spánku žáků nastalo výhradně uzavřením škol, nebo v součinnosti s dalšími neodhalenými činiteli.

Nehledě na nedostatek informací o životosprávě žáků ovšem uvedená data vedou k poznatku, že správné načasování výuky vyžaduje extenzivnější zkoumání. Jako hlavní argument pro tento výrok lze považovat především dobu probouzení, jež byla pozorována ve školní dny při uzavření škol (viz Tabulka č. 30). Její hodnota se po přechodu na distanční vzdělávání změnila v průměru o 2 h a 3 min, přičemž u času usínání se tak dělo výrazně méně, v průměru o 53 min. Z odpovědí žáků tudíž vyplývá, že těžiště spánkových změn leželo primárně v čase probouzení.

Mezi další podporu hypotézy o negativním vlivu současné ranní výuky na kvalitu žákovského spánku lze zařadit ustálené hodnoty sledovaných parametrů ve školní a neškolní dny po uzavření škol (viz Tabulka č. 35). Minimální rozdíly, které lze nalézt, lze pak přisoudit marginálním odlišnostem ve složení a početnosti zkoumaného vzorku. Speciálně u HBSC Lockdown 2020 nižší počet respondentů přispěl k většímu rozptylu obdržených odpovědí.

Po uzavření škol byl taktéž zjištěn pokles problémů s usínáním, a to u všech žákovských skupin mimo chlapců 9. ročníku (viz Tabulka č. 36). U dívek 9. ročníku byla data v obou situacích řádově srovnatelná. Z hlediska dalšího hodnocení dat se dívky oproti chlapcům změně režimu vyznačovaly častějším hlášením pravidelných potíží s usínáním. Jedná se tak o další podporu zjištění, že dívky jsou poruchami spánku ohroženy více než chlapci (Hartze et al., 2014; Hartze et al., 2016). Celkový podíl žáků hlásící pravidelný výskyt alespoň jednoho problému s usínáním za týden, poklesl mezi šetřeními HBSC 2017/2018 a HBSC Lockdown 2020 o cca 2.3 %.



**Tabulka č. 36**

*Srovnání podílů žáků šetření HBSC 2017/2018 (A) a HBSC Lockdown 2020 (B) s problémem usnout více než jedenkrát týdně*

A   B	5. ročník	7. ročník	9. ročník
Chlapci	22,0 %   15,3 %	19,0 %   15,9 %	18,0 %   21,7 %
Dívky	26,0 %   19,3 %	29,0 %   26,3 %	29,0 %   28,0 %
Celkem	24,0 %   17,4 %	23,9 %   21,4 %	23,3 %   25,4 %

Zdroj: Tabulku sestavil podle dat šetření HBSC Lockdown 2020 a Inchley et al. (2020) autor

Při pohledu na odpovědi 5. ročníku (viz Tabulka č. 36) je možné sledovat největší úbytek potíží s usínáním po uzavření škol (6,6 %). Tento výsledek lze interpretovat způsobem, že změna režimu pro ně byla nejvíce prospěšná. Naopak u starších žáků změnu příležitostně provázelo zhoršené usínání. S touto informací je však nutné brát na zřetel, že dotazníkové šetření HBSC Lockdown 2020 monitorovalo problematické usínání ve vztahu k 6 měsícům předcházejícím testování (tj. bylo zahrnuto i období mimo uzavření škol). Výhradní zaměření distančního vzdělávání by mohlo poskytnout výsledky odlišné.

### 6.5.3 Diskuze

Už z dřívějších poznatků víme, že adolescence předznamenává vyšší pravděpodobnost kontaktu s rizikovými faktory, jako jsou multimédia, nevhodné složení stravy, alkohol, nápoje se zvýšeným obsahem kofeinu apod. (viz kap. 4.9). Z tohoto důvodu se dá předpokládat, že se do odpovědí starších žáků tyto faktory promítly ve větší míře než u žáků nižšího věku. Sociální element v podobě stupňující se interakce s vrstevníky lze na druhou stranu vlivem zavedených opatření omezujících pohyb osob považovat za faktor marginálního vlivu.

Z celkového pohledu lze podotknout, že absence prezenčního vzdělávání a nutnost setrvat v domácím prostředí kvalitu spánku žáků zvýšila. Největší přínos měla změna denního režimu hlavně pro spánek nejmladších žáků, zvláště pak chlapců. Předpokládaným důvodem byla možnost naplnění potřeby spánku, jež je ve fázi rané adolescence přirozeně

vyšší oproti fázím pozdějším (Stores, 2009; Machová, 2002). Jak je navíc známo, naplnění spánkové potřeby v rané i střední adolescenci bývá do značné míry stále zatíženo aktivní snahou rodičů regulovat čas usínání a probouzení svého potomka (Surani a Subramanian, 2011). Zde vyvstává logická otázka, zda byl vliv rodičů zachován u mladších žáků i během šetření za mimořádné situace onemocnění COVID-19. Možnou odpověď lze dohledat ve zjištění, že 5. ročníky hlásily největší přírůstek času, který mohli po uzavření škol spánku věnovat (viz Tabulka č. 34). Dojde-li totiž ke spojení tohoto zjištění s výsledkem, že majorita všech žáků (tedy i žáků 5. ročníku) uvedla při uzavření škol zázší čas probouzení, lze usuzovat, že rodičovské řízení opravdu doznalo ve vztahu ke spánku poklesu.

Větší prevalence problematického usínání, která byla nalezena u českých žákyň ve všech výzkumech, odpovídá trendu, jaký byl hlášen v zahraničních studiích užívajících data z šetření studie HBSC (De Matos et al., 2019; Thorsteinsson et al., 2019). Jmenovitě Thorsteinsson et al. (2019) při srovnání 5 severských států<sup>25</sup> zdůraznili, že země s pozdějším časem ranního vyučování spojovala nižší prevalence problémů s usínáním. Tento poznatek se jeví jako možné vysvětlení sníženého výskytu problematického usínání u žáků českých škol po jejich uzavření. Jednoznačnější odpověď na rozsah vlivu ranního vyučování na kvalitu spánku českých žáků, by však podal až výzkum specializovaný na tuto problematiku.

Dodatečně je potřeba opakovaně zmínit, že podobně jako u celkové délky spánku i u problémů s usínáním bylo ve výzkumech zjištěno, že hodnoty, které respondenti v dotaznících uvádějí, neodpovídají hodnotám objektivních měření (Arora et al., 2013). Mladší respondenti vlivem zkresleného vnímání času usínání a doby strávené vzhůru vnímají vlastní spánek jako přehnaně kvalitní, což se projevuje podceňováním problémů s jeho navozením. Dojde-li k přenosu této informace na dříve uváděná data, lze vzhledem k dotazníkovou metodu sběru dat u všech šetření studie HBSC předpokládat, že aktuální doba spánku českých žáků může být kratší a problémy se spánkem ještě početnější, než bylo autorem práce zjištěno.

---

<sup>25</sup> Dánsko, Norsko, Švédsko, Island, Finsko

## Závěr

Práce byla rozdělena do čtveřice částí. V úvodní pasáži věnované základní teorii byl spánek rozdělen na čtveřici NREM stádií N-1, N-2, N-3 a REM, tvořící spánkový cyklus. Více detailně bylo rozebráno prohlubování NREM spánku pospolu se zpomalením (u REM spánku navýšením) činnosti ostatních orgánových soustav. Ke slovu se dostalo uvedení limitů subjektivních nástrojů, jako je spánkový dotazník nebo diář, i zachycení některých výhod objektivních nástrojů, jako je polysomnografické vyšetření, aktigrafie nebo elektroencefalografie. Speciálně elektroencefalografií byla podložena i měnící se aktivita mozku během spánku. Ta sehrávala zase podstatnou úlohu při následovném popisu homeostatické a cirkadiánní regulace, tedy hlavních cest řízení spánku. Jejich popisu, včetně vymezení hlavních anatomických struktur, byla věnována samostatná pasáž.

Přechodem od obecného popisu spánku k mezinárodní konvenci spánkových poruch bylo vyčleněno, že stávající typologie rozeznává vedle základních forem nespavosti a zvýšené spavosti i potíže s dýcháním, samovolným pohybem končetin a abnormální snovou aktivitou apod. Následné nastínění hlavních zásad spánkové hygieny pak nabídlo pohled na skutečnost, že pro optimální kvalitu spánku není potřeba dbát pouze na jeho optimální zahájení a ukončení, nýbrž i na správnou stravu, dostatek pohybu, relaxaci a úpravu místa průběhu.

V návazném popisu adolescence dedikovaném měnícímu se fyzickému, psychickému i sociálnímu zdraví jedince bylo ukázáno, že její celkové trvání provází i postupné zkrácení a změlčení spánku. Na základě závěrů souboru vybraných světových studií bylo posléze odprezentováno, že mezi významné příčiny poklesu spánkové kvality v dospívání patří: množství a intenzita vnímaného stresu, nevhodné stravovací návyky s preferencí pozdního času stravování a výběrem jídel s nevyhovujícím obsahem živin, nedostatek pohybu a kontakt s elektronickými zařízeními produkujícími světlo.

Jako důležitá příčina, které byla opakovaně věnována zvláštní pozornost, bylo zhoršení žákovského a studentského spánku působením školního prostředí – a to primárně zkracováním spánku při příliš brzkém času ranního vyučování (o 08:00). Dodatečně bylo demonstrováno, že vliv školního prostředí se neomezuje pouze na působení ranního harmonogramu výuky, nýbrž že vstupuje do života dospívajících i působením stresu. Ten se pak projevoval odlišně v závislosti na individuálních odlišnostech jedince, přičemž hlavní

protektivní roli zde sehrávala především resilience, tj. schopnost jedince vyrovnat se se stresem.

Ze srovnání národních dat z mezinárodních šetření studie HBSC z let 2013/2014, 2017/2018 a šetření HBSC Lockdown 2020 vyplynulo, že kvalita spánku u tuzemských žáků ve věku 11., 13. a 15. let doznala po zavedení distanční výuky v roce 2020 znatelného zlepšení. U žáků druhého stupně základních škol a ekvivalentu víceletých gymnázií došlo nezávisle na věku k prodloužení průměrné doby spánku ( $\approx 1\text{h } 17\text{ min}$ ), vymizení předešlé desynchronizace časů usínání a probouzení ve školní a neškolní dny a snížení celkového podílu žáků hlásících problematické usínání (o cca 2,3 %).

S ohledem na pohlaví bylo zjištěno, že dívky v souladu s dosavadními výzkumy prokazovaly větší náchylnost ke spánkovým poruchám, jmenovitě ztíženému usínání. Na druhou stranu, zbylé parametry spánku a jeho organizace byly až na marginální odlišnosti srovnatelné s chlapci. Komparace statistických dat šetření HBSC Lockdown 2020 s předchozími šetřeními studie HBSC naznačila, že spekulovaná škodlivost ranního vyučování na kvalitu spánku žáků nastávala před přechodem na distanční výuku i na území ČR. Práce autora tak představuje podpůrný argument pro výzkum spánku tuzemských žáků ve vztahu k časové organizaci výuky.

## Seznam použitých zdrojů

ADAMS, Sue K., DALY, Jennifer F. a WILLIFORD, Desireé N. Article Commentary: Adolescent Sleep and Cellular Phone Use: Recent Trends and Implications for Research. *Health services insights*. 2013, roč. 6, s. 99-103. Dostupné na: <https://doi.org/10.4137/HSI.S11083>.

ADOLESCENT SLEEP WORKING GROUP et al. School start times for adolescents. *Pediatrics*. 2014, roč. 134, č. 3, s. 642-649. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1697>.

AFAGHI, Ahmad, O'CONNOR, Helen a CHOW, Chin Moi. High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset. *The American journal of clinical nutrition*. 2007, roč. 85, č. 2, s. 426-430. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.2.426>.

AHMED, Anwar E. et al. The effects of age and gender on the prevalence of insomnia in a sample of the Saudi population. *Ethnicity & Health*. 2017, roč. 22, č. 3, s. 285-294. Dostupné na: <https://doi.org/10.1080/13557858.2016.1244624>.

AKINTOMIDE, Gbolagade Sunmaila a RICKARDS, Hugh. Narcolepsy: a review. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 2011, roč. 7, s. 507-518. Dostupné na: <https://doi.org/10.2147/NDT.S23624>.

AL-KANDARI, S. et al. Association between sleep hygiene awareness and practice with sleep quality among Kuwait University students. *Sleep Health*. 2017, roč. 3, č. 5, s. 342-347. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.06.004>.

AL-QAHTANI, Mohammad H. Dietary habits of Saudi medical students at University of Dammam. *International journal of health sciences*. 2016, roč. 10, č. 3, s. 353-362.

ALVES, Felipe Rocha et al. Sleep duration and daytime sleepiness in a large sample of Brazilian high school adolescents. *Sleep Medicine*. 2020, roč. 66, s. 207-215. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.08.019>.

ALSHAHRANI, Mohsin a AL-TURKI, Yousef. Sleep hygiene awareness: Its relation to sleep quality among medical students in King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2019, roč. 8, č. 8, s. 2628-2632.

AMO, Elisa et al. Are the eating habits of university students different to the rest of the Spanish population? Food availability, consumption and cost. *Spanish journal of*

*agricultural Research*. 2016, roč. 14, č. 2, s. 1. Dostupné na: <https://doi.org/10.5424/sjar/2016142-7974>.

AMRA, Babak et al. The association of sleep and late-night cell phone use among adolescents. *Jornal de Pediatria*. 2017, roč. 93, č. 6, s. 560-567. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2016.12.004>.

ARORA, Teresa et al. An investigation into the strength of the association and agreement levels between subjective and objective sleep duration in adolescents. *PloS one*. 2013, roč. 8, č. 8, s. e72406. Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072406>.

BARON, Kelly G. et al. Role of sleep timing in caloric intake and BMI. *Obesity*. 2011, roč. 19, č. 7, s. 1374-1381. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/oby.2011.100>.

BARTŮŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2006. [cit 2020-05-15]. ISBN 978-80-246-1171-6. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:2cae0fc0-cec9-11e3-b110-005056827e51>.

BEEBE, Dean W. et al. Sleep in overweight adolescents: shorter sleep, poorer sleep quality, sleepiness, and sleep-disordered breathing. *Journal of Pediatric Psychology*. 2007, roč. 32, č. 1, s. 69-79. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsj104>.

BEI, Bei et al. Actigraphy-assessed sleep during school and vacation periods: a naturalistic study of restricted and extended sleep opportunities in adolescents. *Journal of sleep Research*. 2014, roč. 23, č. 1, s. 107-117. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/jsr.12080>.

BERGER, Josef. *Biorytmy: tajemství vlastní budoucnosti*. 1. vyd. Litomyšl: Paseka, 1995. [cit 2020-03-22]. ISBN 80-7185-019-5. [s. 126]. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:e3f28b60-7679-11e2-abbe-005056827e51>.

BERNARDO, Greyce Luci et al. Food intake of university students. *Revista de Nutrição*. 2017, roč. 30, č. 6, s. 847-865. Dostupné na: <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000600016>.

BINKS, Hannah et al. Effects of diet on sleep: A narrative review. *Nutrients*. 2020, roč. 12, č. 4, čl. 936. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/nu12040936>.

BOERGERS J, GABLE CJ a OWENS JA. Later school start time is associated with improved sleep and daytime functioning in adolescents. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2014, roč. 35, č. 1, s. 11-17.

BOGETOFT, Peter, HEINESSEN, Eskil a TRANÆS, Torben. The efficiency of educational production: A comparison of the Nordic countries with other OECD countries. *Economic Modelling*. 2015, roč. 50, s. 310-321. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.06.025>.

BORZOVÁ, Claudia. *Nespavost a jiné poruchy spánku pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2009. [cit 2020-05-15]. ISBN 978-80-247-2978-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:35b80170-17ad-11e4-8f64-005056827e52>.

BRAVO, R. et al. Tryptophan-enriched cereal intake improves nocturnal sleep, melatonin, serotonin, and total antioxidant capacity levels and mood in elderly humans. *Age*. 2013, roč. 35, č. 4, s. 1277-1285. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s11357-012-9419-5>.

BRUNO, Frank Joe. *Hezky se vyspěte*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2003. [cit 2020-07-12]. ISBN 80-7106-893-5. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:e0f65260-a58c-11e2-8b87-005056827e51>

BUCHMANN, Andreas et al. EEG sleep slow-wave activity as a mirror of cortical maturation. *Cerebral Cortex*. 2011, roč. 21, č. 3, s. 607-615. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq129>.

BUYSSE, Daniel J. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 1989, roč. 28, č. 2, s. 193-213. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4).

CALEM, Maria et al. Increased prevalence of insomnia and changes in hypnotics use in England over 15 years: analysis of the 1993, 2000, and 2007 National Psychiatric Morbidity Surveys. *Sleep*. 2012, roč. 35, č. 3, s. 377-384. Dostupné na: <https://doi.org/10.5665/sleep.1700>.

CAMPBELL, Ian G. et al. Adolescent changes in homeostatic regulation of EEG activity in the delta and theta frequency bands during NREM sleep. *Sleep*. 2011, roč. 34, č. 1, s. 83-91. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/34.1.83>.

CARSKADON, S. Mary. *Adolescent sleep patterns: biological, social, and psychological influences*. Cambridge University Press, 2002. [cit 2020-06-29]. ISBN 978-05-216-4291-0. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=78322&lang=cs&site=ehost-live>.

CARSKADON, Mary A. et al. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*. 1998, roč. 21, č. 8, s. 871-881. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/21.8.871>.

CARSKADON, Mary A., et al. An approach to studying circadian rhythms of adolescent humans. *Journal of biological rhythms*. 1997, roč. 12, č. 3, s. 278-289. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/074873049701200309>.

Codebook HBSC Lockdown 2020. (2020). Dostupné z: <https://drive.google.com/drive/folders/1zRs4QZAMKz10-RIUSNduxGW8lFtkic2u>.

CROWLEY, Stephanie J. et al. An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *Journal of adolescence*. 2018, roč. 67, s. 55-65. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.06.001>.

DE MATOS, Margarida Gaspar et al. Sleep in adolescence: sex matters?. *Sleep Science*. 2019, roč. 12, č. 3, s. 138-146. Dostupné na: <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20190075>.

DENIS, Dan, FRENCH, Christopher C. a GREGORY, Alice M. A systematic review of variables associated with sleep paralysis. *Sleep Medicine Reviews*. 2018, roč. 38, s. 141-157. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.05.005>.

DE VELD, Loes et al. Age at first alcohol use as a possible risk factor for adolescent acute alcohol intoxication hospital admission in the Netherlands. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2020, roč. 44, č. 1, s. 219-224. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/acer.14226>.

DRAPEAU, Caroline et al. Challenging sleep in aging: the effects of 200 mg of caffeine during the evening in young and middle-aged moderate caffeine consumers. *Journal of sleep Research*. 2006, roč. 15, č. 2, s. 133-141. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2006.00518.x>.

DWECK, Julia S., JENKINS, Steve M. a NOLAN, Laurence J. The role of emotional eating and stress in the influence of short sleep on food consumption. *Appetite*. 2014, roč. 72, s. 106-113. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.10.001>.

EDINGER, D. Jack a CARNEY, E. Colleen. *Overcoming Insomnia: A Cognitive-Behavioral Therapy Approach Therapist Guide*. Oxford: Oxford University Press, 2008. [cit 2020-10-10]. ISBN 978-01-953-6589-4. Digitální kopie dostupná



z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=257662&lang=cs&site=ehost-live>.

ELAGRA, Marwa I. et al. Sleep quality among dental students and its association with academic performance. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2016, roč. 6, č. 4, s. 296-301. Dostupné na: <https://doi.org/10.4103/2231-0762.186788>.

FADEN, Vivian B. Trends in initiation of alcohol use in the United States 1975 to 2003. *Alcoholism: clinical and experimental Research*. 2006, roč. 30, č. 6, s. 1011-1022. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2006.00115.x>.

FIGUEIRO, M. a OVERINGTON, D. Self-luminous devices and melatonin suppression in adolescents. *Lighting Research & Technology*. 2016, roč. 48, č. 8, s. 966-975. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/1477153515584979>.

FISCHER, Frida Marina et al. Sleep patterns and sleepiness among Young students: A longitudinal study before and after admission as trainees and apprentices. *Chronobiology International*. 2015, roč. 32, č. 4, s. 478-485. Dostupné na: <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.993765>.

FOBIAN, Aaron D., AVIS, Kristin a SCHWEBEL, David C. The impact of media use on adolescent sleep efficiency. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*. 2016, roč. 37, č. 1, s. 9-14. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000239>.

FRANĀKOVÁ, Slávka. *Srovnávací psychologie a základy etologie*. Praha: Karolinum, 1999. [cit 2020-05-08]. ISBN 80-7184-835-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:b3b39020-3266-11e4-8e0d-005056827e51>.

GAARDE, Jenna et al. So much to do before I sleep: investigating adolescent-perceived barriers and facilitators to sleep. *Youth & Society*. 2020, roč. 52, č. 4, s. 592-617. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/0044118X18756468>.

GAMBLE, Amanda L. et al. Adolescent sleep patterns and night-time technology use: results of the Australian Broadcasting Corporation's Big Sleep Survey. *PloS one*. 2014, roč. 9, č. 11, e111700.

GARIEPY, Genevieve et al. How are adolescents sleeping? Adolescent sleep patterns and sociodemographic differences in 24 European and North American countries. *Journal of*

*Adolescent Health*. 2020, roč. 66, č. 6, s. 81-88. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.03.013>.

GIRARDI, Paolo, BRUGNOLI, Roberto a CASALE, D. Antonio. *Sleep Medicine: Clinical Practice*. New York: Nova Science Publishers, 2013. [cit 2020-10-08]. ISBN 978-16-280-8515-0. Digitální kopie dostupná z:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=635059&lang=cs&site=ehost-live>.

GRADISAR, Michael et al. The sleep and technology use of Americans: findings from the National Sleep Foundation's 2011 Sleep in America poll. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2013, roč. 9, č. 12, s. 1291-1299. Dostupné na: <https://doi.org/10.5664/jcsm.3272>.

GUPTA, Ravi et al. Sleep patterns of urban school-going adolescents. *Indian pediatrics*. 2008, roč. 45, č. 3, s. 183-189.

HAMŘÍK, Zdeněk et al. Trends in Overweight and Obesity in Czech Schoolchildren from 1998 to 2014. *Central European Journal of Public Health*. 2017, roč. 25, č. 1, 10-14. Dostupné na: <https://doi.org/10.21101/cejph.a5099>.

HARRO, Jaanus et al. Comparison of psychotropic medication use in the Baltic countries. *Nordic Journal of Psychiatry*. 2020, roč. 74, č. 4, s. 301-306. Dostupné na: <https://doi.org/10.1080/08039488.2019.1707283>.

HARTZ, Ingeborg et al. Hypnotic drug use among 0–17 year olds during 2004–2011: a nationwide prescription database study. *Scandinavian journal of public health*. 2012, roč. 40, č. 8, s. 704-711. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/1403494812464446>.

HARTZ, Ingeborg et al. Psychotropic drug use among 0–17 year olds during 2004–2014: a nationwide prescription database study. *BMC psychiatry*. 2016, roč. 16, č. 1, čl. 12. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s12888-016-0716-x>.

HATZINGER, Martin et al. Electroencephalographic sleep profiles and hypothalamic–pituitary–adrenocortical (HPA)-activity in kindergarten children: Early indication of poor sleep quality associated with increased cortisol secretion. *Journal of psychiatric Research*. 2008, roč. 42, č. 7, s. 532-543. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2007.05.010>.

- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Fyziologie tělesné zátěže I obecná část*. Praha: Karolinum, 1999. [cit 2020-04-24]. ISBN 978-80-7184-875-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:bd840d60-8693-11e4-9d8c-005056827e51>.
- HIROTSU, Camila, TUFIK, Sergio a ANDERSEN, Monica Levy. Interactions between sleep, stress, and metabolism: From physiological to pathological conditions. *Sleep Science*. 2015, roč. 8, č. 3, s. 143-152.
- HOEFELMANN, Luana Peter et al. Sociodemographic factors associated with sleep quality and sleep duration in adolescents from Santa Catarina, Brazil: what changed between 2001 and 2011?. *Sleep medicine*, 2013, roč. 14, č. 10, s. 1017-1023. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.05.015>.
- HOMOLKA, Pavel. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. [cit 2020-03-22]. ISBN 978-80-247-2896-4. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:85607ac0-59db-11e4-bc71-005056827e52>.
- HOVORKA, Jiří. *Klinická elektroencefalografie základy klasifikace a interpretace*. Praha: Maxdorf, 2003. [cit 2020-04-01]. ISBN 80-7345-001-1. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:a736ef80-3c25-11e5-8851-005056827e51>.
- HUTCHISON, Isabel C. a RATHORE, Shailendra. The role of REM sleep theta activity in emotional memory. *Frontiers in psychology*. 2015, roč. 6, čl. 1439. Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01439>.
- HYSING, Mari et al. Sleep patterns and insomnia among adolescents: a population-based study. *Journal of sleep Research*. 2013, roč. 22, č. 5, s. 549-556. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/jsr.12055>.
- HYSING, Mari et al. Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. *BMJ open*. 2015, roč. 5, č. 1, e006748. Dostupné na: <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006748>.
- CHANG, Anne-Marie et al. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015, roč. 112, č. 4, s. 1232-1237. Dostupné na: <https://doi.org/10.1073/pnas.1418490112>.

CHAPUT, Jean-Philippe a DUTIL, Caroline. Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2016, roč. 13, č. 1, čl. 103. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0428-0>.

CHIANG, Yu Chih, ARENDT, Susan a SAPP, Stephen. Academic Performance, Employment, and Sleep Health: A Comparison between Working and Nonworking Students. *International Journal of Higher Education*. 2020, roč. 9, č. 3, s. 202-213. Dostupné na: <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p202>.

CHOKROVERTY, Sudhansu. *Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations, and Clinical Aspects*. Saunders, 2009. [cit 2020-07-22]. ISBN 978-0-7506-7584-0.

CHOKROVERTY, Sudhansu, THOMAS, J. Robert a BHATT, Meeta. *Atlas of sleep medicine*. Elsevier Health Sciences, 2013a. [cit 2020-05-15]. ISBN 978-14-557-1268-7. Digitální kopie dostupná z: <https://www.scribd.com/document/385659967/Atlas-of-Sleep-Medicine-Sudhansu-Chokroverty-pdf>.

CHOKROVERTY, Sudhansu, ALLEN, P. Richard, WALTERS, S. Arthur a MONTAGNA, Pasquale. *Sleep and Movement Disorders*. Oxford: Oxford University Press 2013b. [cit 2020-09-20]. ISBN 978-0-19-979516-1. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=603954&lang=cs&site=ehost-live>.

CHUNG, Ka-Fai a CHEUNG, Miao-Miao. Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep*. 2008, roč. 31, č. 2, s. 185-194. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/31.2.185>.

CHUNG, Nikola, et al. Does the Proximity of Meals to Bedtime Influence the Sleep of Young Adults? A Cross-Sectional Survey of University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, roč. 17, č. 8, čl. 2677. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/ijerph17082677>.

INCHLEY, J. et al. Spotlight on adolescent health and well-being: Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada: Volume 2. Key data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020.

Dostupné na: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332104/9789289055017-eng.pdf>.

INCHLEY, J. et al. Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2016. Dostupné na: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/303438/HSBC-No.7-Growing-up-unequal-Full-Report.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/303438/HSBC-No.7-Growing-up-unequal-Full-Report.pdf).

IVARSSON, Malena et al. The effect of violent and nonviolent video games on heart rate variability, sleep, and emotions in adolescents with different violent gaming habits. *Psychosomatic medicine*. 2013, roč. 75, č. 4, s. 390-396. Dostupné na: <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3182906a4c>.

JAKOBSSON, Malin et al. Sleep duration and sleeping difficulties among adolescents: exploring associations with school stress, self-perception and technology use. *Scandinavian journal of caring sciences*. 2019, roč. 33, č. 1, s. 197-206. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/scs.12621>.

JACKSON, Chandra L. et al. Agreement between self-reported and objectively measured sleep duration among white, black, Hispanic, and Chinese adults in the United States: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Sleep*. 2018, roč. 41, č. 6, zsy057. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy057>.

JAEHNE, Andreas et al. How smoking affects sleep: a polysomnographical analysis. *Sleep medicine*. 2012, roč. 13, č. 10, s. 1286-1292. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.06.026>.

JAVAHERI, Shahrokh et al. Sleep apnea: types, mechanisms, and clinical cardiovascular consequences. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017, roč. 69, č. 7, s. 841-858.

KALMAN, Michal a kol. HBSC studie: The Health Behaviour in School-aged Children [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2019. Dostupné na: <https://hbcs.cz/ostudii/>.

KAPLAN, W. David a SASS, E. Amy. *Sleep and Sleep Disorders in Adolescence*. Elk Grove Village, III: American Academy of Pediatrics, 2010. [cit 2020-05-15]. ISBN 978-1-58110-366-3. Digitální kopie dostupná z:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=567139&lang=cs&site=e=ehost-live>.

KATAGIRI, Ryoko et al. Low intake of vegetables, high intake of confectionary, and unhealthy eating habits are associated with poor sleep quality among middle-aged female Japanese workers. *Journal of occupational health*. 2014, roč. 56, č. 5, s. 359-368. Dostupné na: <https://doi.org/10.1539/joh.14-0051-OA>.

KEYES, Katherine M. et al. The great sleep recession: changes in sleep duration among US adolescents, 1991–2012. *Pediatrics*. 2015, roč. 135, č. 3, s. 460-468. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2707>.

KING, Daniel L. et al. The impact of prolonged violent video-gaming on adolescent sleep: an experimental study. *Journal of sleep Research*. 2013, roč. 22, č. 2, s. 137-143. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2012.01060.x>.

KOHLÍKOVÁ, Eva. *Fyziologie člověka učební texty pro trenérskou školu FTVS UK v Praze*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2004. [cit 2020-03-22]. ISBN 80-86317-31-5. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:e9102a90-fa4f-11e6-8830-005056827e51>.

KOLOMEICHUK, Sergey N. et al. The influence of chronotype on the academic achievement of children and adolescents—evidence from Russian Karelia. *Biological Rhythm Research*. 2016, roč. 47, č. 6, s. 873-883. Dostupné na: <https://doi.org/10.1080/09291016.2016.1207352>.

KREDLOW, M. Alexandra et al. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *Journal of behavioral medicine*. 2015, roč. 38, č. 3, s. 427-449. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>.

KRUGER, Allison K. et al. Do sleep-deprived adolescents make less-healthy food choices?. *British Journal of Nutrition*. 2014, roč. 111, č. 10, s. 1898-1904. Dostupné na: <https://doi.org/10.1017/S0007114514000130>.

KUMARI, Archana a JAIN, Jagrati. Examination stress and anxiety: A study of college students. *Global journal of multidisciplinary studies*. 2014, roč. 4, č. 1, s. 31-40.

KYROU, Ioannis a TSIGOS, Constantine. Stress hormones: physiological stress and regulation of metabolism. *Current opinion in pharmacology*. 2009, roč. 9, č. 6, s. 787-793. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.coph.2009.08.007>.

LANDRY, Glenn J., BEST, John R. a LIU-AMBROSE, Teresa. Measuring sleep quality in older adults: a comparison using subjective and objective methods. *Frontiers in aging neuroscience*. 2015, roč. 7, čl. 166. Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00166>.

LAVERY, Sheila a PICK, Pavel. *Léčivá síla spánku*. Praha: Knižní klub, 1998. [cit 2020-04-01]. ISBN 80-7180-414-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:7f051890-ff7f-11e8-a5a4-005056827e52>.

LEE-CHIONG, Teofilo. *Sleep Medicine: Essentials and Review*. Oxford: Oxford University Press, 2008. [cit 2020-07-21]. ISBN 978-01-953-0659-0. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=315331&lang=cs&site=ehost-live>.

LIAO, Yanhui et al. Sleep quality in cigarette smokers and nonsmokers: findings from the general population in central China. *BMC public health*. 2019, roč. 19, č. 1, s. 808-817. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6929-4>.

LOCKLEY, Steven W., ARENDT, Josephine a SKENE, Debra J. Visual impairment and circadian rhythm disorders. *Dialogues in clinical neuroscience*. 2007, roč. 9, č. 3, s. 301-314. Dostupné na: <https://doi.org/10.31887/DCNS.2007.9.3/slockley>.

LOOZE, Margaretha de et al. Decreases in adolescent weekly alcohol use in Europe and North America: evidence from 28 countries from 2002 to 2010. *The European Journal of Public Health*. 2015, roč. 25, č. 2, s. 69-72. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv031>.

LUND, Hannah G. et al. The discrepancy between subjective and objective measures of sleep in older adults receiving CBT for comorbid insomnia. *Journal of clinical psychology*. 2013, roč. 69, č. 10, s. 1108-1120. Dostupné na: <https://doi.org/10.1002/jclp.21938>.

LUZ, A. a FISCHER, F. Daytime work and evening classes: reports on sleepiness among young working students. *Sleep Medicine*. 2013, roč. 14, s. 187-188. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.11.444>.

MACEK, Petr. *Adolescence*. Praha: Portál, 2003. [cit 2020-06-29]. ISBN 80-7178-747-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:adb951b0-b0ff-11e4-a7a2-005056827e51>.

MACHOVÁ, Jitka. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum, 2002. [cit 2020-03-22]. ISBN 80-7184-867-0. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:4d591050-bb39-11e4-b2e2-005056827e52>.

MAK, Kwok-Kei et al. Sleep and academic performance in Hong Kong adolescents. *Journal of School Health*. 2012, roč. 82, č. 11, s. 522-527. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2012.00732.x>.

MANSFIELD, Darren R., ANTIC, Nick, RAJARATNAM, Shantha a NAUGHTON, Matthew. *Sleep Medicine*. Victoria: IP Communications, 2017. [cit 2021-03-11]. ISBN 978-0-9953887-1-0. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1703873&lang=cs&sitelte=ehost-live>.

MAREK, Josef. *Růstový hormon, somatomediny a prolaktin v klinické praxi*. Praha: Avicenum, 1983. [cit 2020-04-21]. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:41566a60-91fb-11e6-baa5-005056827e51>.

MATRICCIANI, Lisa Anne, OLDS, Timothy a PETKOV, John. In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep medicine reviews*. 2012a, roč. 16, č. 3, s. 203-211. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.03.005>.

MATRICCIANI, Lisa Anne a OLDS, Tim S. Never Enough Sleep: A Brief History of Sleep Recommendations for Children. *Pediatrics*. 2012b, roč. 129, č. 3, 548-556. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2039>.

MAZZA, Stéphanie, BASTUJI, Hélène a REY, Amandine E. Objective and Subjective Assessments of Sleep in Children: Comparison of Actigraphy, Sleep Diary Completed by Children and Parents' Estimation. *Frontiers in Psychiatry*. 2020, roč. 11, čl. 495 Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00495>.

MERKUNOVÁ, Alena. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. [cit 2020-05-15]. ISBN 978-80-247-1521-6. [s. 302]. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:6c1afec0-d789-11e8-bbaa-005056827e52>



MILLMAN, Richard P. et al. Excessive sleepiness in adolescents and young adults: causes, consequences, and treatment strategies. *Pediatrics*. 2005, roč. 115, č. 6, s. 1774-1786. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0772>.

MISTRY, Sabuj Kanti a PUTHUSSERY, Shuby. Risk factors of overweight and obesity in childhood and adolescence in South Asian countries: a systematic review of the evidence. *Public Health*. 2015, roč. 129, č. 3, s. 200-209. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.12.004>.

MITCHELL, Jonathan A. et al. Sleep duration and adolescent obesity. *Pediatrics*. 2013, roč. 131, č. 5, s. 1428-1434. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2368>.

MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2012. [cit 2020-03-22]. ISBN 978-80-247-3918-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:e2f86050-f156-11e8-bc37-005056827e51>.

MRAVČÍK, Viktor et al. Alcohol use and its consequences in the Czech Republic. *Central European journal of public Health*. 2019, roč. 27, s. 15-28. Dostupné na: <https://doi.org/10.21101/cejph.a5728>.

NAEENI, Marjan Manouchehri et al. Nutritional knowledge, practice, and dietary habits among school children and adolescents. *International journal of preventive medicine*. 2014, roč. 5, s. 171-178.

NAKONEČNÝ, Milan. *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia, 1997. [cit 2020-04-19]. ISBN 80-200-0625-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:83ec15d0-efc5-11e3-a2c6-005056827e51>.

Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství. Niacin. *Bezpečnost potravin*. [online]. [cit. 2020-07-12]. Dostupné na: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92043.aspx>

IVARSSON, Malena et al. The effect of violent and nonviolent video games on heart rate variability, sleep, and emotions in adolescents with different violent gaming habits. *Psychosomatic medicine*. 2013, roč. 75, č. 4, s. 390-396. Dostupné na: <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3182906a4c>.

National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Population Health. Getting enough sleep?. *Center for Disease Control and Prevention*.

[online]. 20. 3. 2020. [cit. 2020-11-30]. Dostupné na:

<https://www.cdc.gov/sleep/features/getting-enough-sleep.html>.

NEVORAL, Jiří. *Výživa v dětském věku*. Jinočany: H & H, 2003. [cit 2020-11-23]. ISBN 80-86-022-93-5. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:b4590370-023a-11e6-8fbe-005056827e52>.

NOWICKI, Zbigniew et al. Prevalence of self-reported insomnia in general population of Poland. *Psychiatr Pol.* 2016, roč. 50, č. 1, s. 165-173. Dostupné na: <http://doi.org/10.12740/PP/58771>.

OHAYON, Maurice, et al. National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health.* 2017, roč. 3, č. 1, s. 6-19. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006>.

OKANO, K., KACZMARZYK, J.R., DAVE, N. et al. Sleep quality, duration, and consistency are associated with better academic performance in college students. *npj Sci. Learn.* 2019, roč. 4, č. 1, čl. 16. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/s41539-019-0055-z>

OLDS, Tim, MAHER, Carol a DUMUID, Dorothea. Life on holidays: differences in activity composition between school and holiday periods in Australian children. *BMC public health.* 2019, roč. 19, č. 2, čl. 450. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6765-6>

ORTEGA, Francisco B. et al. Sleep duration and activity levels in Estonian and Swedish children and adolescents. *European journal of applied physiology.* 2011, roč. 111, č. 10, s. 2615-2623. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1883-6>.

OWENS, Judith A., BELON, Katherine a MOSS, Patricia. Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Archives of pediatrics & adolescent medicine.* 2010, roč. 164, č. 7, s. 608-614. Dostupné na: <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.96>.

PALLESEN, Ståle et al. A 10-year trend of insomnia prevalence in the adult Norwegian population. *Sleep medicine.* 2014, roč. 15, č. 2, s. 173-179. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.10.009>.

PARUTHI, Shalini et al. Consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine on the recommended amount of sleep for healthy children: methodology and

discussion. *Journal of clinical sleep medicine*. 2016, roč. 12, č. 11, s. 1549-1561. Dostupné na: <https://doi.org/10.5664/jcsm.6288>.

PERRAULT, Aurore A. et al. Reducing the use of screen electronic devices in the evening is associated with improved sleep and daytime vigilance in adolescents. *Sleep*. 2019, roč. 42, č. 9, 125-135. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz125>.

POTKIN, Katya Trudeau a BUNNEY JR, William E. Sleep improves memory: the effect of sleep on long term memory in early adolescence. *PloS one*. 2012, roč. 7, č. 8, s. 42191. Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042191>.

PRAŠKO, Ján, ESPA-ČERVENÁ, Kateřina a ZÁVĚŠICKÁ, Lucie. *Nespavost: zvládání nespavosti*. 1. vyd. Praha: Portál, 2004. [cit 2020-03-22]. ISBN 80-7178-919-4.

PRUSINSKI, Antoni. *Nespavost a jiné poruchy spánku*. Praha: Maxdorf, 1993. Medica. [cit 2020-03-24]. ISBN 80-85800-01-2

PULIDO-MARTOS, Manuel, AUGUSTO-LANDA, José M. a LOPEZ-ZAFRA, Esther. Sources of stress in nursing students: a systematic review of quantitative studies. *International Nursing Review*. 2012, roč. 59, č. 1, s. 15-25. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2011.00939.x>.

RAMADHANI, Andi Febrianty, SADMITA, Salki a AHSANIYAH, A. Besse. Influence of exercise and physical fitness toward student sleep quality. In: *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Dostupné na: Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2011.00939.x>.

RAMAMOORTHY, Srihari et al. Effect of stress on sleep hygiene among school going adolescents in Chennai. *Journal of family medicine and primary care*. 2019, roč. 8, č. 9, s. 2917-2920. Dostupné na: [https://doi.org/10.4103%2Fjfmpe.jfmpe\\_564\\_19](https://doi.org/10.4103%2Fjfmpe.jfmpe_564_19).

RAYNE, Sierra. Concentrations and profiles of melatonin and serotonin in fruits and vegetables during ripening: a mini-review. *Nature Precedings*. 2010. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/npre.2010.4722.1>.

RIDEOUT, Victoria J., FOEHR, Ulla G. a ROBERTS, Donald F. Generation M 2: Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. *Henry J. Kaiser Family Foundation*. 2010.

RIEMANN, Dieter et al. European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia. *Journal of sleep research*. 2017, roč. 26, č. 6, s. 675-700. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/jsr.12594>.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie a patologická fyziologie*. Praha: Grada, 2015. [cit 2020-03-26]. ISBN 978-80-247-4867-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:e17a5dc0-f154-11e8-a5a4-005056827e52>.

SALAMEH, Pascale et al. Assessment of dietary intake patterns and their correlates among university students in Lebanon. *Frontiers in public health*. 2014, roč. 2, čl. 185. Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00185>.

SAMPASA-KANYINGA, Hugues, HAMILTON, Hayley A. a CHAPUT, Jean-Philippe. Use of social media is associated with short sleep duration in a dose–response manner in students aged 11 to 20 years. *Acta Paediatrica*. 2018, roč. 107, č. 4, s. 694-700. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/apa.14210>.

SATEIA, Michael J. International classification of sleep disorders. *Chest*. 2014, roč. 146, č. 5, s. 1387-1394. Dostupné na: <https://doi.org/10.1378/chest.14-0970>.

SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2004. [cit 2020-03-30]. ISBN 80-247-0623-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:ea4dbb90-fbc6-11e9-976e-005056827e51>.

SHILO, Lotan et al. The effects of coffee consumption on sleep and melatonin secretion. *Sleep medicine*. 2002, roč. 3, č. 3, s. 271-273. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(02\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(02)00015-1).

SCHLARB, Angelika et al. Sleep duration and sleep problems in a representative sample of German children and adolescents. *Health*. 2015, roč. 7, č. 11, s. 1397-1408. Dostupné na: <https://doi.org/10.4236/health.2015.711154>.

SCHMIDT, Christina et al. Encoding difficulty promotes postlearning changes in sleep spindle activity during napping. *Journal of Neuroscience*. 2006, roč. 26, č. 35, s. 8976-8982. Dostupné na: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2464-06.2006>.

SKINNER, Asheley Cockrell et al. Prevalence of obesity and severe obesity in US children, 1999–2016. *Pediatrics*. 2018, roč. 141, č. 3.

SLUGGETT, Larine, WAGNER, Shannon L. a HARRIS, R. Luke. Sleep duration and obesity in children and adolescents. *Canadian journal of diabetes*. 2019, roč. 43, č. 2, čl. 146. Dostupné na: <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3459>.

SPENCER, Rebecca MC, WALKER, Matthew P. a STICKGOLD, Robert. Sleep and memory consolidation. *Sleep disorders medicine*. 2017, 205-223. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/nature04286>.

STALLMAN, Helen M. a KOHLER, Mark. Prevalence of sleepwalking: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016, roč. 11, č. 11, e0164769. Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164769>.

STORES, Gregory. *Sleep problems in Children and Adolescents*. Oxford: Oxford University Press, 2009. [cit 2020-08-29]. ISBN 978-0-19-929614-9. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=604158&lang=cs&site=ehost-live>.

SURANI, Salim a SUBRAMANIAN, Shyamsunder. *Sleep & Safety*. Sharjah, United Arab Emirates: Bentham Science Publishers. 2011. [cit 2020-04-07]. ISBN 978-1-60805-271-4. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=500712&lang=cs&site=ehost-live>.

SVACHINA, Štěpán. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, 2008. [cit 2020-11-23]. ISBN 978-80-247-2256-6. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:ff772bb0-020a-11ea-af21-005056827e52>.

ŠONKA, Karel a PRETL, Martin. *Nespavost průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf, 2009. [cit 2020-04-01]. ISBN 978-80-7345-203-2. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:f97c74e0-99bd-11e5-ac67-005056827e51>.

ŠONKA, Karel. *Apnoe a další poruchy dýchání ve spánku*. Praha: Grada, 2004. [cit 2020-01-08]. ISBN 80-247-0430-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:29933280-3c58-11e6-a5c5-005056827e51>.

TAHERI, Shahrar et al. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med*. 2004, roč. 1, č. 3, e62. Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>.

TAYLOR, Daniel J. et al. Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behavior. *Journal of sleep Research*. 2005, roč. 14, č. 3, s. 239-244. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2005.00467.x>.

TESSEMA, Mussie T., READY, Kathryn J. a ASTANI, Marzie. Does part-time job affect college students' satisfaction and academic performance (GPA)? The case of a mid-sized public university. *International Journal of Business Administration*. 2014, roč. 5, č. 2, s. 50-60. Dostupné na: <http://doi.org/10.5430/ijba.v5n2p>.

THEORELL-HAGLÖW, Jenny et al. Gender differences in obstructive sleep apnoea, insomnia and restless legs syndrome in adults—What do we know? A clinical update. *Sleep Medicine Reviews*. 2018, roč. 38, s. 28-38. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.03.003>.

THIRION, Marie a CHALLAMEL, Marie-Josèphe. *Spánek, sen a dítě*. Praha: Argo, 2013. [cit 2020-03-24]. ISBN 978-80-257-0860-6.

THORSTEINSSON, Einar Baldvin et al. Trends in sleeping difficulty among adolescents in five Nordic countries 2002–2014. *Nordic Welfare Research*, 2019, roč. 4, č. 2, s. 77-87. Dostupné na: <https://doi.org/10.18261/issn.2464-4161-2019-02-05>.

TREMAINE, Rebecca B., DORRIAN, Jillian a BLUNDEN, Sarah. Subjective and objective sleep in children and adolescents: Measurement, age, and gender differences. *Sleep and Biological Rhythms*. 2010, roč. 8, č. 4, s. 229-238. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1479-8425.2010.00452.x>.

TROJAN, Stanislav. *Nárys fyziologie člověka určeno pro posl. I. lék. fak.* Praha: SPN, 1990. [cit 2020-03-29]. ISBN 80-7066-278-6. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:23049d10-1e87-11e3-a5bb-005056827e52>.

TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2003. [cit 2020-03-24]. ISBN 80-247-0512-5. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:a609edd0-05ef-11e6-a611-005056827e51>.

TROTTI, Lynn Marie. Restless legs syndrome and sleep-related movement disorders. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2017, roč. 23, č. 4, s. 1005-1016. Dostupné na: <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000488>.

TSOU, Meng-Ting a CHANG, Betty Chia-Chen. Association of depression and excessive daytime sleepiness among sleep-deprived college freshmen in northern Taiwan. *International journal of environmental research and public health*. 2019, roč. 16, č. 17, čl. 3148. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/ijerph16173148>.

TWENGE, Jean M., KRIZAN, Zlatan a HISLER, Garrett. Decreases in self-reported sleep duration among US adolescents 2009–2015 and association with new media screen time. *Sleep medicine*. 2017, roč. 39, s. 47-53. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.08.013>.

Univerzita Palackého v Olomouci. Metodika HBSC – sběr dat 2018. (2018). Dostupné z: <https://hbsc.cz/wpcontent/uploads/2020/05/metodika-HBSC-2018.pdf>.

Univerzita Palackého v Olomouci. Metodika HBSC Lockdown 2020 – sběr dat 2020. (2020). Dostupné z: <https://drive.google.com/drive/folders/1zRs4QZAMKzl0-RIUSNduxGW8lFtkic2u>.

VÁCHA, Martin. *Srovnání fyziologie živočichů*. Brno: Masarykova univerzita, 2004. [cit 2020-04-24]. ISBN 80-210-3379-7. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:25dbd460-70ed-11e2-b1d4-005056827e51>.

VAN SCHALKWIJK, Frank J. et al. Procedural memory consolidation is associated with heart rate variability and sleep spindles. *Journal of sleep Research*. 2020, roč. 29, č. 3, e12910. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/jsr.12910>.

VOINESCU, Bogdan Ioan a SZENTAGOTAI-TATAR, Aurora. Sleep hygiene awareness: its relation to sleep quality and diurnal preference. *Journal of molecular psychiatry*. 2015, roč. 3, č. 1, čl. 1. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s40303-015-0008-2>.

VOJTĚCH, Zdeněk. *EEG v epileptologii dospělých*. Praha: Grada, 2005. [cit 2020-05-07]. ISBN 80-247-0690-3. Digitální kopie dostupná z: <https://ndk.cz/view/uuid:cc878340-e9df-11e5-bdc9-005056827e52>.

WAHL, Siegfried et al. The inner clock—Blue light sets the human rhythm. *Journal of biophotonics*. 2019, roč. 12, č. 12, e201900102. Dostupné na: <https://doi.org/10.1002/jbio.201900102>.

WEISS, Allison, et al. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*. 2010, roč. 33, č. 9, s. 1201-1209. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/33.9.1201>.

WESTCOMBE, Alex a GREEN, Andrew. *Sleep: Multi-Professional Perspectives*. London: Jessica Kingsley Publishers: 2012. [cit 2020-04-07]. ISBN 978-0-85700-550-1. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=499334&lang=cs&site=ehost-live>.

WESTERLUND, Lisa, RAY, Carola a ROOS, Eva. Associations between sleeping habits and food consumption patterns among 10–11-year-old children in Finland. *British Journal of Nutrition*. 2009, roč. 102, č. 10, s. 1531-1537. Dostupné na: <https://doi.org/10.1017/S0007114509990730>.

WILLIAMS, Larry. *Sleep Deprivation: Global Prevalence, Dangers on Cognitive Performance*. New York: Nova Science Publishers, 2017. [cit 2020-10-25]. ISBN 978-1-53-610761-6. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1453454&lang=cs&site=ehost-live>.

WILSON, Sue a NUTT, David. *Sleep Disorders*. Oxford: Oxford University Press, 2013. [cit 2020-04-01]. ISBN 978-0-19-967455-8. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=678149&lang=cs&site=ehost-live>.

WINNEBECK, E. C., VUORI-BRODOWSKI, M. T., BILLER, A. M., MOLEND, C., FISCHER, D., ZERBINA, G. a ROENNEBERG, T. Later school start times in a flexible system improve teenage sleep. *Sleep*. 2020, roč. 43, č. 6, s. 307-352. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz307>.

WUNSCH, Kathrin, KASTEN, Nadine a FUCHS, Reinhard. The effect of physical activity on sleep quality, well-being, and affect in academic stress periods. *Nature and science of sleep*. 2017, roč. 9, s. 117-126. Dostupné na: <https://dx.doi.org/10.2147%2FNSS.S132078>.

XU, Furong et al. Relationship between physical activity, screen time, and sleep quantity and quality in US adolescents aged 16–19. *International journal of environmental research and public health*. 2019, roč. 16, č. 9, s. 1524-1536. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/ijerph16091524>.



YAREMCHUK, Kathleen a WARDROP, P. Ann. *Sleep medicine*. San Diego: Plural Publishing. Inc. 2011. [cit 2020-04-07]. ISBN 978-1-59756-742-8. Digitální kopie dostupná z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=944606&lang=cs&site=ehost-live>.

YOUNG, Simon N. How to increase serotonin in the human brain without drugs. *Journal of psychiatry & neuroscience: JPN*. 2007, roč. 32, č. 6, s. 394-399.

ZERGHAM, Azka S. a CHAUHAN, Zeeshan. Somnambulism (Sleep Walking). In: *StatPearls*. 2020.

ZUCCONI, Marco et al. The official World Association of Sleep Medicine (WASM) standards for recording and scoring periodic leg movements in sleep (PLMS) and wakefulness (PLMW) developed in collaboration with a task force from the International Restless Legs Syndrome Study Group (IRLSSG). *Sleep medicine*. 2006, roč. 7, č. 2, s. 175-183. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2006.01.001>.

## **Obrázky**

CARTER, Rita. Aktivita mozku při spánku REM. *Lidský mozek*. Praha: Knížní klub, 2010. ISBN 978-80-242-2669-9.

MUMENTHALER, Marco. *Suprachiasmatická jádra*. Neurologická diferenciální diagnostika. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2298-6.

ROKYTA, Richard. Hypnogram. *Fyziologie*. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.

ROKYTA, Richard. Změna mozkové aktivity s postupem spánku. *Fyziologie a patologická fyziologie*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.

Schéma 10-20. *Instrumentation Forum*. [online]. 2018. [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://instrumentationforum.com/t/electrode-10-20-system/5486>.

WILSON, Sue a NUTT, David. Změna cirkadiánní (C) a homeostatické (S) regulace během dne. *Sleep Disorders*. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 978-0-19-967455-8.

## **Grafy**

BORZOVÁ, Claudia. Vývoj spánku v průběhu života člověka. *Nespavost a jiné poruchy spánku*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2978-7.

BORZOVÁ, Claudia. Výskyt poruch spánku v průběhu života. *Nespavost a jiné poruchy spánku*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2978-7.

HOMOLKA, Pavel. Změna produkce melatoninu. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2896-4.

### **Tabulky**

BORZOVÁ, Claudia. Vybraná hypnosedativní psychofarmaka. *Nespavost a jiné poruchy spánku*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2978-7.

GARIEPY, Genevieve et al. Kombinovaná data spánku z šetření HBSC 2013/2014 a HBSC 2017/2018 ve školní (Š) a neškolní (N) den. *Journal of Adolescent Health*. 2020. roč. 66, č. 6. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.03.013>.

HOMOLKA, Pavel. Dělení biorytmů dle délky základní periody. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2896-4.

INCHLEY, J. et al. Výzkumný vzorek šetření HBSC 2013/2014. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey*, 2016. Dostupné na: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/303438/HSBC-No.7-Growing-up-unequal-Full-Report.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/303438/HSBC-No.7-Growing-up-unequal-Full-Report.pdf).

SATEIA, Michael J. Klasifikace poruch spánku podle ICSD-3. *Chest*. 2014, roč. 146, č. 5. Dostupné na: <https://doi.org/10.1378/chest.14-0970>.

Univerzita Palackého v Olomouci. Výzkumný vzorek šetření HBSC Lockdown 2020. *Metodika HBSC Lockdown 2020*, 2020. Dostupné z: <https://drive.google.com/drive/folders/1zRs4QZAMKzl0-RIUSNduxGW8lFtkic2u>.

Univerzita Palackého v Olomouci. Výzkumný vzorek šetření HBSC 2017/2018. *Metodika HBSC – sběr dat 2018*, 2018. Dostupné z: <https://hbse.cz/wpcontent/uploads/2020/05/metodika-HBSC-2018.pdf>.

WILSON, Sue a NUTT, David. Hodnocené situace dotazníku ESS. *Sleep Disorders*. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 978-0-19-967455-8.